

3/5/77

4
d
B

478090-7007

HISTOIRE
NATURELLE.

Tome XIII.

1
d
B

HISTOIRE

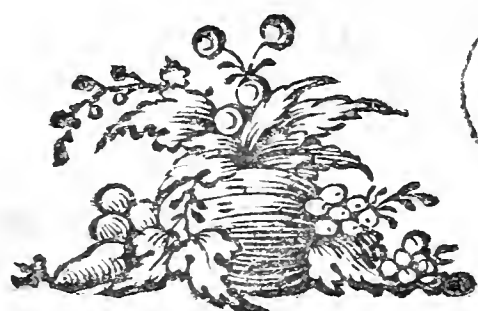
NATURELLE,

GÉNÉRALE

ET PARTICULIÈRE,

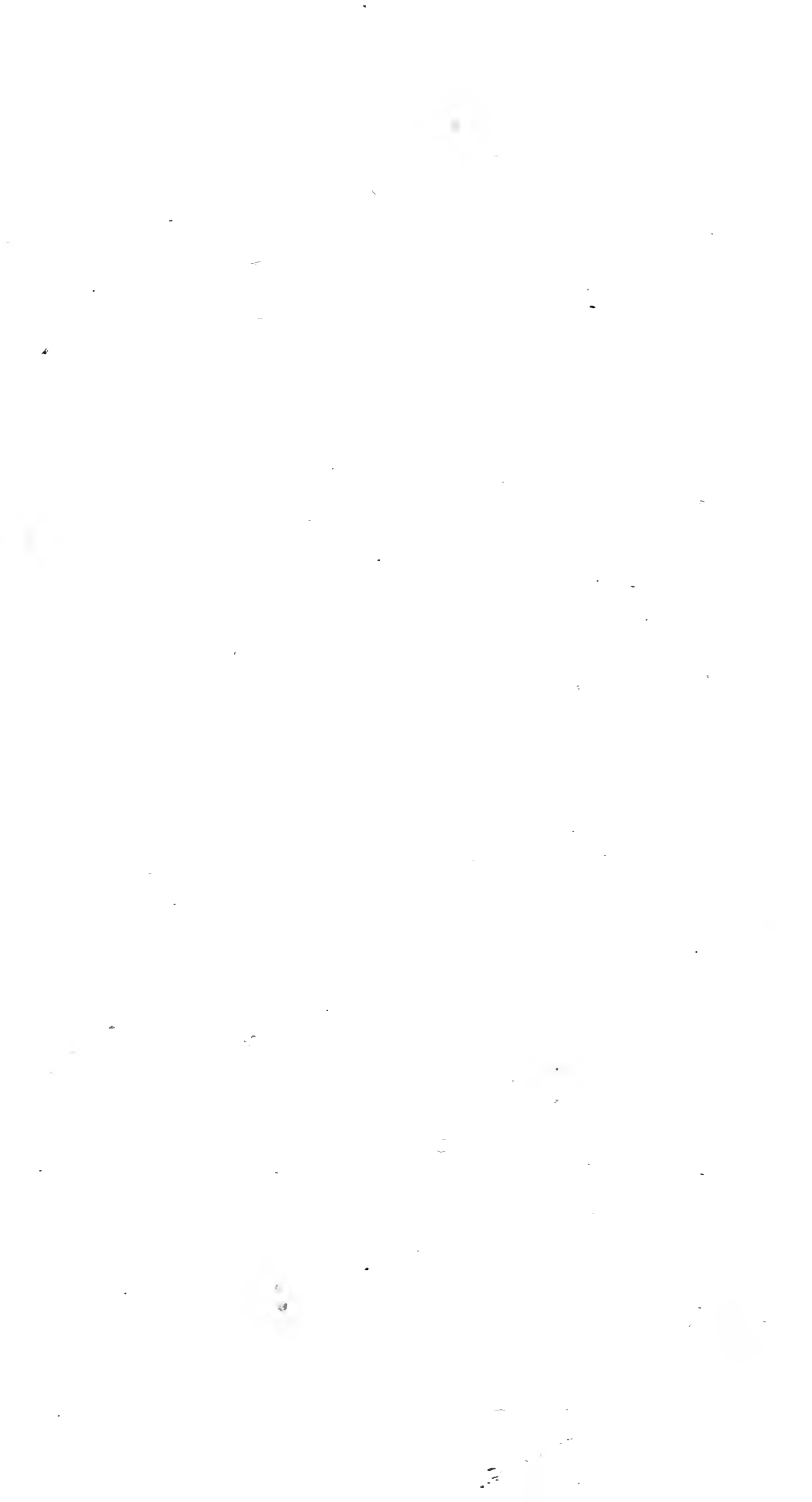
PAR M. LE COMTE DE BUFFON, INTEN-
DANT DU JARDIN DU ROI, DE L'ACADÉ-
MIE FRANÇOISE ET DE CELLE DES SCIEN-
CES, &c.

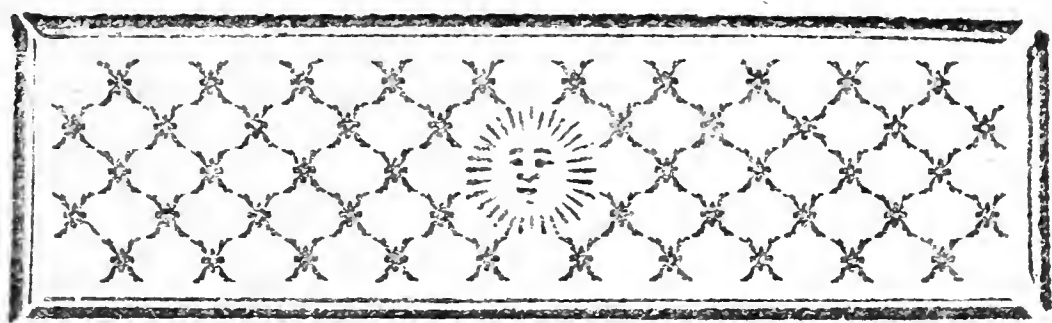
Tome XIII.



AUX DEUX-PONTS,
CHEZ SANSON & COMPAGNIE

M. DCC. LXXXVI.





HISTOIRE

NATURELLE.



ADDITIONS ET CORRECTIONS

A l'Article qui a pour titre : Des inégalités du fond de la Mer & des courans, vol. II, page 147.

I.

Sur la nature & qualité des terrains du fond de la Mer , pag. 153.

M. L'ABBÉ DICQUEMARE , savant Physicien , a fait sur ce sujet des réflexions & quelques observations particulières , qui me paroissent s'accorder parfaitement avec ce que j'en ai dit dans ma Théorie de la Terre.

» Les entretiens avec des Pilotes de toutes langues , la discussion des cartes & des sondes écrites , anciennes & récentes , l'examen des corps qui s'attachent à la sonde ,

l'inspection des rivages, des bancs, celle des couches qui forment l'intérieur de la Terre jusqu'à une profondeur à-peu-près semblable à la longueur des lignes des sondes les plus ordinaires, quelques réflexions sur ce que la Physique, la Cosmographie & l'Histoire Naturelle ont de plus analogue avec cet objet, nous ont fait soupçonner, nous ont même persuadé, dit M. l'Abbé Dicquemare, *qu'il doit exister dans bien des parages, deux fonds différens, dont l'un recouvre souvent l'autre par intervalles : le fond ancien ou permanent, qu'on peut nommer fond général, & le fond accidentel ou particulier.* Le premier, qui doit faire la base d'un tableau général, est le sol même du bassin de la mer. Il est composé des mêmes couches que nous trouvons par-tout dans le sein de la terre, telles que la marne, la pierre, la glaise, le sable, les coquillages, que nous voyons disposés horizontalement, d'une épaisseur égale, sur une fort grande étendue... Ici, ce sera un fond de marne, là un de glaise, de sable, de roches. Enfin le nombre des fonds généraux qu'on peut discerner par la sonde, ne va guere qu'à six ou sept espèces. Les plus étendues & les plus épaisses de ces couches se trouvant découvertes ou coupées en biseau, forment dans la mer de grands espaces où l'on doit reconnoître le fond général, indépendamment de ce que les courans & autres circonstances peuvent y déposer d'étranger à sa nature. Il est encore des fonds permanens dont nous n'avons point parlé ; ce sont ces étendues immenses de madrépores, de co-

raux , qui recouvrent souvent un fond de rochers , & ces bancs d'une énorme étendue de coquillages , que la prompte multiplication ou d'autres causes y a accumulés : ils y sont comme par peuplades. Une espèce paroît occuper une certaine étendue ; l'espace suivant est occupé par une autre , comme on le remarque à l'égard des coquilles fossiles , dans une grande partie de l'Europe & peut-être par-tout. Ce sont même ces remarques sur l'intérieur de la terre & des lieux où la mer découvre beaucoup , où l'on voit toujours une espèce dominer comme par cantons , qui nous ont mis à portée de conclure sur la prodigieuse quantité des individus , & sur l'épaisseur des bancs du fond de la mer , dont nous ne pouvons guere connoître par la sonde que la superficie.

» Le fond accidentel ou particulier... est composé d'une quantité prodigieuse de pointes d'ourfins de toutes espèces , que les marins nomment *pointes d'aleines* ; de fragmens de coquilles quelquefois pourries ; de crustacées , de madrépores , de plantes marines , de pyrites , de granits arrondis par le frottement , de particules de nacre , de mica , peut-être même de talcs , auxquels ils donnent des noms conformes à l'apparence ; quelques coquilles entières , mais en petite quantité , & comme semées dans des étendues médiocres ; de petits cailloux , quelques crystaux , des sables colorés , un léger limon , &c. Tous ces corps disséminés par les courans , l'agitation de la mer , &c , provenans en partie des fleuves , des éboulemens de falaises &

autres causes accidentelles , ne recouvrent souvent qu'imparfaitement le fond général qui se représente à chaque instant quand on fonde fréquemment dans les mêmes parages... J'ai remarqué que depuis près d'un siècle , une grande partie des fonds généraux du golfe de Gascogne & de la Manche , n'ont presque pas changé , ce qui fonde encore mon opinion sur les deux fonds (a) «.

II.

Sur les courans de la Mer , page 153.

ON doit ajouter à l'énumération des courans de la mer , le fameux courant de *Moscke* , *Mosche* ou *Male* , sur les côtes de Norwège , dont un savant Suédois nous a donné la description dans les termes suivans :

» Ce courant , qui a pris son nom du rocher de *Moschenficle* , situé entre les deux îles de *Tofode* & de *Woercæn* , s'étend à quatre milles vers le Sud & vers le Nord.

» Il est extrêmement rapide , surtout entre le rocher de *Mosche* & la pointe de *Lo-fœde* ; mais plus il s'approche des deux îles de *Woercæn* & de *Rœst* , moins il a de rapidité. Il achève son cours du Nord au Sud en six heures , puis du Sud au Nord en autant de temps.

» Ce courant est si rapide , qu'il fait un

(a) Journal de Physique , par M. l'Abbé Rozier. Mois de Décembre 1775 , page 438 & suiv.

grand nombre de petits tournans , que les habitans du pays ou les Norwégiens appellent *Gargamer*.

» Son cours ne fuit point celui des eaux de la mer dans leur flux & dans leur reflux ; il y est plutôt tout contraire. Lorsque les eaux de l'Océan montent , elles vont du sud au nord , & alors le courant va du nord au sud : lorsque la mer se retire , elle va du nord au sud , & pour lors le courant va du sud au nord.

» Ce qu'il y a de plus remarquable , c'est que tant en allant qu'en revenant , il ne décrit pas une ligne droite , ainsi que les autres courans qu'on trouve dans quelques détroits , où les eaux de la mer montent & descendent ; mais il va en ligne circulaire.

» Quand les eaux de la mer ont monté à moitié , celles du courant vont au sud-sud-est. Plus la mer s'élève , plus il se tourne vers le sud ; de-là il se tourne vers le sud-ouest & du sud-ouest vers l'ouest.

» Lorsque les eaux de la mer ont entièrement monté , le courant va vers le nord-ouest , & ensuite vers le nord : Vers le milieu du reflux , il recommence son cours , après l'avoir suspendu pendant quelques momens.....

» Le principal phénomène qu'on y observe , est son retour par l'ouest du sud-sud-est vers le nord , ainsi que du nord vers le sud-est. S'il ne revenoit pas par le même chemin , il seroit fort difficile & presque impossible de passer de la pointe de Lofœde aux deux grandes isles de Woerœn & de Roest. Il y a cependant aujourd'hui deux paroisses qui

seroient nécessairement sans habitans, si le courant ne prenoit pas le chemin que je viens de dire ; mais , comme il le prend en effet , ceux qui veulent passer de la pointe de Lofœde à ces deux isles , attendent que la mer ait monté à moitié , parce qu'alors le courant se dirige vers l'ouest , lorsqu'ils veulent revenir de ces isles vers la pointe de Lofœde , ils attendent le mi-reflux , parce qu'alors le courant est dirigé vers le continent , ce qui fait qu'on passe avec beaucoup de facilité.... Or il n'y a point de courant sans pente ; & ici , l'eau monte d'un côté & descend de l'autre. . . .

» Pour se convaincre de cette vérité , il suffit de considérer qu'il y a une petite langue de terre , qui s'étend à seize milles de Norwège dans la mer , depuis la pointe de Lofœde , qui est le plus à l'ouest , jusqu'à celle de Loddinge , qui est la plus orientale. Cette petite langue de terre est environnée par la mer ; & soit pendant le flux , soit pendant le reflux , les eaux y sont toujours arrêtées , parce qu'elles ne peuvent avoir d'issue que par six petits détroits ou passages qui divisent cette langue de terre en autant de parties. Quelques-uns de ces détroits ne sont larges que d'un demi-quart de mille , & quelquefois moitié moins ; ils ne peuvent donc contenir qu'une petite quantité d'eau. Ainsi , lorsque la mer monte , les eaux qui vont vers le nord s'arrêtent en grande partie au sud de cette langue de terre : elles sont donc bien plus élevées vers le sud que vers le nord. Lorsque la mer se retire & va vers le

sud , il arrive pareillement que les eaux s'arrêtent en grande partie au nord de cette langue de terre , & sont par conséquent bien plus hautes vers le nord que vers le sud.

» Les eaux arrêtées de cette manière , tantôt au nord , tantôt au sud , ne peuvent trouver d'issue qu'entre la pointe de Lofœde & de l'isle de Woerœn , & qu'entre cette isle & celle de Roest.

» La pente qu'elles ont , lorsqu'elles descendent , cause la rapidité du courant ; & par la même raison cette rapidité est plus grande vers la pointe de Lofœde que par-tout ailleurs. Comme cette pointe est plus près de l'endroit où les eaux s'arrêtent , la pente y est aussi plus forte ; & plus les eaux du courant s'étendent vers les isles de Woerœn & de Roest , plus il perd de sa vitesse....

» Après cela , il est aisé de concevoir pourquoi ce courant est toujours diamétralement opposé à celui des eaux de la mer. Rien ne s'oppose à celles-ci , soit qu'elles montent , soit qu'elles descendent ; au lieu que celles qui sont arrêtées au-dessus de la pointe de Lofœde ne peuvent se mouvoir ni en ligne droite , ni au-dessus de cette même pointe , tant que la mer n'est point descendue plus bas , & n'a pas en se retirant , emmené les eaux que celles qui sont arrêtées au-dessus de Lofœde , doivent remplacer....

» Au commencement du flux & du reflux , les eaux de la mer ne peuvent pas détourner celles du courant ; mais lorsqu'elles ont monté ou descendu à moitié , elles ont assez de force pour changer sa direction. Comme il ne peut

alors retourner vers l'est , parce que l'eau est toujours stable près de la pointe de Lofœde , ainsi que je l'ai déjà dit ; il faut nécessairement qu'il aille vers l'ouest où l'eau est plus basse (b).« Cette explication me paroît bonne & conforme aux vrais principes de la théorie des eaux courantes.

Nous devons encore ajouter ici la description du fameux courant de Carybde & Scilla , près de la Sicile , sur lequel M. Bridone a fait nouvellement des observations , qui semblent prouver que sa rapidité & la violence de tous ses mouvemens est fort diminuée.

» La fameux rocher de Scilla est sur la côte de la Calabre ; le cap Pelore , sur celle de Sicile ; & le célèbre détroit du Phare court entre les deux. L'on entend à quelques milles de distance de l'entrée du détroit , le mugissement du courant ; il augmente à mesure qu'on s'approche , & , en plusieurs endroits , l'eau forme de grands tournans , lors même que tout le reste de la mer est uni comme une glace. Les vaisseaux sont attirés par ces tournans d'eaux ; cependant on court peu de danger quand le temps est calme ; mais si les vagues rencontrent ces tournans violens , elles forment une mer terrible. Le courant porte directement vers le rocher de Scilla : il est à environ un mille de l'entrée du Phare. Il faut convenir que réellement ce fameux

(b) Description du courant de Mosckoe , &c. *Journal étranger* , février , 1758 , page 25.

Scilla n'approche pas de la description formidable qu'Homère en a faite ; le passage n'est pas aussi prodigieusement étroit ni aussi difficile qu'il le représente ; il est probable que depuis ce temps il s'est fort élargi & que la violence du courant a diminué en même proportion. Le rocher a près de 200 pieds d'élévation ; on y trouve plusieurs cavernes & une espèce de fort bâti au sommet. Le fanal est à présent sur le cap Pelore. L'entrée du détroit entre ce cap & la *Coda-di-Volpe* en Calabre, paroît avoir à peine un mille de largeur ; son canal s'élargit & il a quatre milles auprès de Messine qui est éloignée de douze milles de l'entrée du détroit. Le célèbre gouffre ou tournant de Carybde , est près de l'entrée du havre de Messine ; il occasionne souvent dans l'eau un mouvement si irrégulier , que les vaisseaux ont beaucoup de peine à y entrer. Aristote fait une longue & terrible description de ce passage difficile (c). Homère, Lucrèce, Virgile & plusieurs autres Poètes l'ont décrit comme un objet qui inspiroit la plus grande terreur ; il n'est certainement pas si formidable aujourd'hui, & il est très probable que le mouvement des eaux depuis ce temps, a émouffé les pointes escarpées des rochers, & détruit les obstacles qui resserroient les flots. Le détroit s'est élargi considérablement dans cet endroit. Les vaisseaux sont néanmoins obligés de ranger la côte de Calabre

(c) Aristote , de *admirandis* , cap. 125.

de très près , afin d'éviter l'attraction violente occasionnée par le tournolement des eaux ; & lorsqu'ils sont arrivés à la partie la plus étroite & la plus rapide du détroit , entre le cap Pelore & Scilla , ils sont en grand danger d'être jetés directement contre ce rocher. De là vient le proverbe , *incidit in Scyllam cupiens vitare Carybdin*. On a placé un autre fanal pour avertir les marins qu'ils approchent de Carybde , comme le fanal du cap Pelore les avertit qu'ils approchent de Scilla (*d*). »

(*d*) Voyage en Sicile , par M. Bridone , tome I , page 46 & suiv.





A D D I T I O N

*A l'article qui a pour titre : Des Vents
régles , page 166.*

I.

Sur le vent réfléchi , page 179.

JE DOIS rapporter ici une observation qui me paroît avoir échappé à l'attention des Physiciens, quoique tout le monde soit en état de la vérifier ; c'est que le vent réfléchi est plus violent que le vent direct, & d'autant plus qu'on est plus près de l'obstacle qui le renvoie. J'en ai fait nombre de fois l'expérience, en approchant d'une tour qui a près de cent pieds de hauteur & qui se trouve située au nord, à l'extrémité de mon jardin, à Montbard ; lorsqu'il souffle un grand vent du midi, on se sent fortement poussé jusqu'à trente pas de la tour ; après quoi, il y a un intervalle de cinq ou six pas, où l'on cesse d'être poussé & où le vent, qui est réfléchi par la tour, fait, pour ainsi dire, équilibre avec le vent direct ; après cela, plus on approche de la tour & plus le vent qui en est réfléchi est violent, il vous repousse en arrière avec beaucoup plus de force que le vent direct ne vous poussoit en avant. La

cause de cet effet qui est général, & dont on peut faire l'épreuve contre tous les grands bâtimens, contre les collines coupées à plomb, &c. n'est pas difficile à trouver. L'air dans le vent direct n'agit que par sa vitesse & sa masse ordinaire; dans le vent réfléchi, la vitesse est un peu diminuée, mais la masse est considérablement augmentée par la compression que l'air souffre contre l'obstacle qui le réfléchit; & comme la quantité de tout mouvement est composée de la vitesse multipliée par la masse, cette quantité est bien plus grande après la compression qu'auparavant. C'est une masse d'air ordinaire, qui vous pousse dans le premier cas, & c'est une masse d'air une ou deux fois plus dense, qui vous repousse dans le second cas.

II.

Sur l'état de l'air au-dessus des hautes Montagnes.

IL EST PROUVÉ, par des observations constantes & mille fois réitérées, que plus on s'élève au-dessus du niveau de la mer ou des plaines, plus la colonne du mercure des baromètres descend, & que par conséquent le poids de la colonne d'air diminue d'autant plus qu'on s'élève plus haut; & comme l'air est un fluide élastique & compressible, tous les Physiciens ont conclu de ces expériences du baromètre, que l'air est beaucoup plus comprimé & plus dense dans les plaines, qu'il

qu'il ne l'est au-dessus des montagnes. Par exemple, si le baromètre, étant à 27 pouces dans la plaine, tombe à 18 pouces au haut de la montagne, ce qui fait un tiers de différence dans le poids de la colonne d'air, on a dit que la compression de cet élément étant toujours proportionnelle au poids incumbant, l'air du haut de la montagne est en conséquence d'un tiers moins dense que celui de la plaine, puisqu'il est comprimé par un poids moindre d'un tiers. Mais de fortes raisons me font douter de la vérité de cette conséquence qu'on a regardée comme légitime & même naturelle.

Faisons pour un moment abstraction de cette compressibilité de l'air que plusieurs causes peuvent augmenter, diminuer, détruire ou compenser; supposons que l'atmosphère soit également dense par-tout, si son épaisseur n'étoit que de trois lieues, il est sûr qu'en s'élevant à une lieue, c'est-à-dire de la plaine au haut de la montagne, le baromètre étant chargé d'un tiers de moins descendroit de 27 pouces à 18. Or l'air, quoique compressible, me paroît être également dense à toutes les hauteurs, & voici les faits & les réflexions sur lesquels je fonde cette opinion.

1^o. Les vents sont aussi puissans, aussi violens au-dessus des plus hautes montagnes que dans les plaines les plus basses; tous les Observateurs sont d'accord sur ce fait. Or si l'air y étoit d'un tiers moins dense, leur action seroit d'un tiers plus foible, & tous les vents ne feroient que des zéphirs à une

lieue de hauteur, ce qui est absolument contraire à l'expérience.

2°. Les aigles & plusieurs autres oiseaux, non-seulement volent au sommet des plus hautes montagnes, mais même ils s'élèvent encore au-dessus à de grandes hauteurs. Or je demande s'ils pourroient exécuter leur vol ni même se soutenir dans un fluide qui seroit une fois moins dense, & si le poids de leur corps, malgré tous leurs efforts, ne les ramèneroit pas en bas.

3°. Tous les observateurs, qui ont grimpé au sommet des plus hautes montagnes, conviennent qu'on y respire aussi facilement que par-tout ailleurs, & que la seule incommodité qu'on y ressent, est celle du froid qui augmente à mesure qu'on s'élève plus haut. Or si l'air étoit d'un tiers moins dense au sommet des montagnes, la respiration de l'homme & des oiseaux qui s'élèvent encore plus haut, seroit non-seulement gênée, mais arrêtée, comme nous le voyons dans la machine pneumatique dès qu'on en a pompé le quart ou le tiers de la masse de l'air contenu dans le récipient.

4°. comme le froid condense l'air autant que la chaleur le raréfie, & qu'à mesure qu'on s'élève sur les hautes montagnes, le froid augmente d'une manière très sensible, n'est-il pas nécessaire que les degrés de la condensation de l'air suivent le rapport du degré du froid? & cette condensation peut égaler & même surpasser celle de l'air des plaines où la chaleur qui émane de l'intérieur

de la terre, est bien plus grande qu'au sommet des montagnes, qui sont les pointes les plus avancées & les plus refroidies de la masse du globe. Cette condensation de l'air par le froid dans les hautes régions de l'athmosphère, doit donc compenser la diminution de densité produite par la diminution de la charge ou poids incumbant, & par conséquent l'air doit être aussi dense sur les sommets froids des montagnes que dans les plaines. Je serois même porté à croire que l'air y est plus dense, puisqu'il semble que les vents y soient plus violens, & que les oiseaux qui volent au-dessus de ces sommets de montagnes semblent se soutenir dans les airs d'autant plus aisément qu'ils s'élèvent plus haut.

De-là je pense qu'on peut conclure que l'air libre est à-peu-près également dense à toutes les hauteurs, & que l'athmosphère aérienne ne s'étend pas à beaucoup près aussi haut qu'on l'a déterminé, en ne considérant l'air que comme une masse élastique, comprimée par le poids incumbant; ainsi, l'épaisseur totale de notre athmosphère pourroit bien n'être que de trois lieues au lieu de quinze ou vingt comme l'ont dit les Physiciens (c).

(c) Albazen, par la durée des crépuscules, a prétendu que la hauteur de l'athmosphère est de 44331 toises. Répler, par cette même durée, lui donne 41110 toises.

M. de la Hire, en parlant de la réfraction horizontale de 32 minutes, établit le terme moyen de la hauteur de l'athmosphère à 34585 toises.

M. Mariotte, par ses expériences sur la compressi-

Nous concevons à l'entour de la terre une première couche de l'athmosphère, qui est remplie de vapeurs qu'exhale ce globe, tant par sa chaleur propre que par celle du soleil. Dans cette couche, qui s'étend à la hauteur des nuages, la chaleur que répandent les exhalaisons du globe, produit & soutient une raréfaction qui fait équilibre à la pression de la masse d'air supérieur; de manière que la couche basse de l'athmosphère n'est point aussi dense qu'elle le devrait être à proportion de la pression qu'elle éprouve; mais à la hauteur où cette raréfaction cesse, l'air subit toute la condensation que lui donne le froid de cette région où la chaleur émanée du globe est fort atténuée, & cette condensation paroît même être plus grande que celle que peut imprimer sur les régions inférieures, soutenues par la raréfaction, le poids des couches supérieures; c'est du moins ce que semble prouver un autre phénomène qui est la condensation & la suspension des nuages dans la couche élevée où nous les voyons se tenir. Au-dessous de cette moyenne région, dans laquelle le froid & la condensation commencent, les vapeurs s'élèvent sans être visibles,

bilité de l'air, donne à l'athmosphère plus de 30 mille toises.

Cependant en ne prenant pour l'athmosphère que la partie de l'air où s'opère la réfraction ou du moins presque la totalité de la réfraction, M. Bouguer ne trouve que 5158 toises, c'est-à-dire, deux lieues & demie ou trois lieues; & je crois ce résultat plus certain & mieux fondé que tous les autres.

si ce n'est dans quelques circonstances où une partie de cette couche froide paroît se rabattre jusqu'à la surface de la Terre, & où la chaleur émanée de la Terre, éteinte pendant quelques momens par des pluies, se ranimant avec plus de force, les vapeurs s'épaississent à l'entour de nous en brumes & en brouillards; sans cela elles ne deviennent visibles que lorsqu'elles arrivent à cette région où le froid les condense en flocons, en nuages, & par-là même arrête leur ascension; leur gravité augmentée à proportion qu'elles sont devenues plus denses, les établissant dans un équilibre qu'elles ne peuvent plus franchir. On voit que les nuages sont généralement plus élevés en été, & constamment encore plus élevés dans les climats chauds; c'est que, dans cette saison & dans ces climats, la couche de l'évaporation de la Terre a plus de hauteur: au contraire dans les plages glaciales des pôles, où cette évaporation de la chaleur du globe est beaucoup moindre, la couche dense de l'air paroît toucher à la surface de la Terre & y retenir les nuages, qui ne s'élèvent plus, & enveloppent ces parages d'une brume perpétuelle.



III.

Sur quelques vents qui varient régulièrement.

IL Y A de certains climats & de certaines contrées particulières où les vents varient, mais constamment & régulièrement; les uns au bout de fix mois, les autres après quelques semaines, & enfin d'autres du jour à la nuit, ou du soir au matin. J'ai dit, *volume II, page 253*, qu'à Saint-Domingue il y a deux vents différens, qui s'élèvent régulièrement presque chaque jour, que l'un est un vent de mer qui vient de l'orient, & que l'autre est un vent de terre qui vient de l'occident. M. Fresnaye m'a écrit que je n'avois pas été exactement informé. » Les deux vents réguliers, dit-il, qui soufflent à Saint-Domingue, sont tous deux des vents de mer, & soufflent l'un de l'est le matin, & l'autre de l'ouest le soir, qui n'est que le même vent renvoyé; comme il est évident que c'est le Soleil qui le cause, il y a un moment de bourasque que tout le monde remarque entre une heure & deux l'après-midi. Lorsque le Soleil a décliné, raréfiant l'air de l'ouest, il chasse dans l'est les nuages que le vent du matin avoit confinés dans la partie opposée. Ce sont ces nuages renvoyés, qui depuis avril & mai jusque vers l'automne, donnent dans la partie du Port-au-Prince les pluies réglées qui viennent constamment de l'est. Il n'y a pas d'habitant qui ne prédise la pluie du soir entre six & neuf heures, lors-

que, suivant leur expression, la brise a été renvoyée. Le vent d'ouest ne dure pas toute la nuit, il tombe régulièrement vers le soir, & c'est lorsqu'il a cessé que les nuages poussés à l'orient ont la liberté de tomber, dès que leur poids excède un pareil volume d'air : le vent que l'on sent la nuit est exactement un vent de terre qui n'est ni de l'est ni de l'ouest, mais dépend de la projection de la côte. Au Port-au-Prince, ce vent du midi est d'un froid intolérable dans les mois de janvier & de février : comme il traverse la ravine de la rivière froide, il y est modifié (f) »

I V.

SUR les Lavanges.

DANS les hautes montagnes, il y a des vents accidentels qui sont produits par des causes particulières, & notamment par les lavanges. Dans les Alpes, aux environs des glaciers, on distingue plusieurs espèces de lavanges ; les unes sont appelées *lavanges venteuses*, parce qu'elles produisent un grand vent ; elles se forment lorsqu'une neige nouvellement tombée vient à être mise en mouvement, soit par l'agitation de l'air, soit en fondant par-dessous au moyen de la chaleur intérieure de la terre ; alors la neige se pelotonne, s'accumule &

(f) Note communiquée à M. de Buffon par M. Fresnaye, Conseiller au conseil de Saint-Domingue, en date du 10 mars 1777.

tombe en coulant en grosses masses vers le vallon, ce qui cause une grande agitation dans l'air, parce qu'elle coule avec rapidité & en très grand volume ; & les vents que ces masses produisent, sont si impétueux, qu'ils renversent tout ce qui s'oppose à leur passage, jusqu'à rompre de gros sapins. Ces lavanges couvrent d'une neige très fine tout le terrain auquel elles peuvent atteindre ; & cette poudre de neige voltige dans l'air au caprice des vents , c'est-à-dire , sans direction fixe , ce qui rend ces neiges dangereuses pour les gens qui se trouvent alors en campagne, parce qu'on ne fait pas trop de quel côté tourner pour les éviter , car en peu de momens on se trouve enveloppé & même entièrement enfoui dans la neige.

Une autre espèce de lavanges encore plus dangereuse que la première, sont celles que les gens du pays appellent *schlaglauwen*, c'est-à-dire , *lavanges frappantes* ; elles ne surviennent pas aussi rapidement que les premières , & néanmoins elles renversent tout ce qui se trouve sur leur passage , parce qu'elles entraînent avec elles une grande quantité de terres , de pierres , de cailloux , & même des arbres tout entiers , en sorte qu'en passant & en arrivant dans le vallon , elles tracent un chemin de destruction en écrasant tout ce qui s'oppose à leur passage. Comme elles marchent moins rapidement que les lavanges qui ne sont que de neige , on les évite plus aisément ; elles s'annoncent de loin , car elles ébranlent ; pour ainsi dire , les montagnes

gnes & les vallons par leur poids & leur mouvement qui causent un bruit égal à celui du tonnerre.

Au reste , il ne faut qu'une très petite cause pour produire ces terribles effets ; il suffit que quelques flocons de neige tombés d'un arbre ou d'un rocher , ou même du son des cloches , du bruit d'une arme à feu , pour que quelques portions de neige se détachent du sommet , se pelotonnent & grossissent en descendant jusqu'à devenir une masse aussi grosse qu'une petite montagne.

Les habitans des contrées sujettes aux lavanges , ont imaginé des précautions pour se garantir de leurs effets ; ils placent leurs bâtimens contre quelques petites éminences qui puissent rompre la force de la lavange ; ils plantent aussi des bois derriere leurs habitations ; on peut voir au mont Saint Godard une forêt de forme triangulaire , dont l'angle aigu est tourné vers le mont , & qui semble plantée exprès pour détourner les lavanges & les éloigner du village d'Urseren & des bâtimens situés au pied de la montagne ; & il est défendu , sous de grosses peines , de toucher à cette forêt , qui est , pour ainsi dire , la sauve-garde du village. On voit de même , dans plusieurs autres endroits , des murs de précaution dont l'angle aigu est opposé à la montagne , afin de rompre & détourner les lavanges ; il y a une muraille de cette espèce à Davis , au pays des Grisons au-dessus de l'église du milieu , comme aussi vers les bains de Leuk ou Louache en Valais. On voit dans ce même

pays des Grisons & dans quelques autres endroits, dans les gorges de montagne, des voûtes de distance en distance, placées à côté du chemin & taillées dans le roc, qui servent aux passagers de refuge contre les lavanges (g).

(g) Histoire Naturelle Helvétique, par Scheuchzer, tome I, page 155 & suiv.





A D D I T I O N

A l'article qui a pour titre : Des Vents irréguliers, des Trombes, &c. vol. II, page 180.

I.

Sur la violence des vents du midi dans quelques contrées septentrionales.

LES VOYAGEURS RUSSES ont observé qu'à l'entrée du territoire de Milim, il y a sur le bord de la Lena, à gauche, une grande plaine entièrement couverte d'arbres renversés, & que tous ces arbres sont couchés du sud au nord en ligne droite, sur une étendue de plusieurs lieues; en sorte que tout ce district, autrefois couvert d'une épaisse forêt, est aujourd'hui jonché d'arbres dans cette même direction du sud au nord: cet effet des vents méridionaux dans le Nord a aussi été remarqué ailleurs. Dans le Groënland, principalement en automne, il règne des vents si impétueux, que les maisons s'en ébranlent & se fendent; les tentes & les bateaux en sont emportés dans les airs. Les Groënlandois assurent même que quand ils veulent sortir pour mettre leurs canots à l'abri, ils sont obligés de ramper sur le ventre, de peur d'être le jouet des

vents. En été, on voit s'élever de semblables tourbillons, qui bouleversent les flots de la mer, & font pirouetter les bateaux. Les plus fières tempêtes viennent du sud, tournent au nord & s'y calment : c'est alors que la glace des baies est enlevée de son lit, & se disperse sur la mer en morceaux (a).

II.

SUR les Trombes.

M. de la Nux, que j'ai déjà eu occasion de citer plusieurs fois dans mon Ouvrage, & qui a demeuré plus de quarante ans dans l'isle de Bourbon, s'est trouvé à portée de voir un grand nombre de trombes, sur lesquelles il a bien voulu me communiquer ses observations, que je crois devoir donner ici par extrait.

Les trombes que cet Observateur a vues, se sont formées, 1°. dans des jours calmes & des intervalles de passage du vent de la partie du nord à celle du sud, quoiqu'il en ait vu une qui s'est formée avant ce passage du vent à l'autre, & dans le courant même d'un vent de nord, c'est-à-dire, assez long-temps avant que ce vent n'eût cessé ; le nuage duquel cette trombe dépendoit, & auquel elle tenoit, étoit encore violemment

(a) Histoire générale des voyages, tome XVIII, page 22.

pouffé; le Soleil se montroit en même-temps derriere lui, eu égard à la direction du vent : c'étoit le 6 Janvier, vers les onze heures du matin.

2°. Ces trombes se sont formées pendant le jour, dans des nuées détachées, fort épaisses en apparence, bien plus étendues que profondes, & bien terminées par-dessous parallèlement à l'horizon : le dessous de ces nuées paroissant toujours fort noir.

3°. Toutes ces trombes se sont montrées d'abord sous la forme de cônes renversés, dont les bases étoient plus ou moins larges.

4°. De ces différentes trombes qui s'annonçoient par ces cônes renversés, & qui quelquefois tenoient au même nuage, quelques-unes n'ont pas eu leur entier effet; les unes se sont dissipées à une petite distance du nuage, les autres sont descendues vers la surface de la mer, & en apparence fort près, sous la forme d'un long cône aplati, très étroit & pointu par le bas. Dans le centre de ce cône, & sur toute sa longueur, régnoit un canal blanchâtre, transparent, & d'un tiers environ du diamètre du cône, dont les deux côtés étoient fort noirs, surtout dans le commencement de leur apparence.

Elles ont été observées d'un point de l'isle de Bourbon élevé de 150 toises au-dessus du niveau de la mer, & elles étoient pour la plupart à trois, quatre ou cinq lieues de distance de l'endroit de l'observation, qui étoit la maison même de l'Observateur.

Voici la description détaillée de ces trombes.

Quand le bout de la *manche*, qui pour lors

est fort pointu , est descendu environ au quart de la distance du nuage à la mer , on commence à voir sur l'eau , qui d'ordinaire est calme & d'un blanc transparent , une petite noirceur circulaire , effet du frémissement (ou tournoïement) de l'eau : à mesure que la pointe de cette manche descend , l'eau bouillonne , & d'autant plus que cette pointe approche de plus près la surface de la mer , & l'eau de la mer s'élève successivement en tourbillon , à plus ou moins de hauteur , & d'environ 20 pieds dans les plus grosses trombes. Le bout de la manche est toujours au-dessus du tourbillon , dont la grosseur est proportionnée à celle de la trombe qui le fait mouvoir. Il ne paroît pas que le bout de la manche atteigne jusqu'à la surface de la mer , autrement qu'en se joignant au tourbillon qui s'élève.

On voit quelquefois sortir du même nuage de gros & de petits cônes de trombes ; il y en a qui ne paroissent que comme des filets , d'autres un peu plus forts : du même nuage on voit sortir assez souvent dix ou douze petites trombes toutes complètes , dont la plupart se dissipent très près de leur sortie , & remontent visiblement à leur nuage : dans ce dernier cas , la manche s'élargit tout-à-coup jusqu'à l'extrémité inférieure , & ne paroît plus qu'un cylindre suspendu au nuage , déchiré par en bas , & de peu de longueur.

Les trombes à large base , c'est-à-dire , les grosses trombes , s'élargissent insensiblement dans toute leur longueur , & par le bas ,

qui paroît s'éloigner de la mer & se rapprocher de la nue. Le tourbillon qu'elles excitent sur l'eau diminue peu-à-peu, & bientôt la manche de cette trombe s'élargit dans sa partie inférieure & prend une forme presque cylindrique ; c'est dans cet état que des deux côtés élargis du canal, on voit comme de l'eau entrer en tournoyant vivement & abondamment dans le nuage ; & c'est enfin par le raccourcissement successif de cette espèce de cylindre, que finit l'apparence de la trombe.

Les plus grosses trombes se dissipent le moins vite ; quelques-unes des plus grosses durent plus d'une demi-heure.

On voit assez ordinairement tomber de fortes ondées, qui sortent du même endroit du nuage d'où sont sorties, & auxquelles tiennent encore quelquefois les trombes : ces ondées cachent souvent aux yeux celles qui ne sont pas encore dissipées. J'en ai vu, dit M. de la Nux, deux le 26 Octobre 1755, très distinctement, au milieu d'une ondée qui devint si forte qu'elle m'en déroba la vue.

Le vent ou l'agitation de l'air inférieur sous la nuée, ne rompt ni les grosses ni les petites trombes : seulement cette impulsion les détourne de la perpendiculaire ; les plus petites forment des courbes très remarquables, & quelquefois des sinuosités ; en sorte que leur extrémité qui aboutissoit à l'eau de la mer, étoit fort éloignée de l'aplomb de l'autre extrémité qui étoit dans le nuage.

On ne voit plus de nouvelles trombes se

former lorsqu'il est tombé de la pluie des nuages d'où elles partent.

» Le 14 Juin de l'année 1756 sur les quatre heures après-midi, j'étois, dit M. de la Nux, au bord de la mer, élevé de vingt à vingt-cinq pieds au-dessus de son niveau. Je vis sortir d'un même nuage douze à quatorze trombes complètes, dont trois seulement considérables, & surtout la dernière. Le canal du milieu de la manche étoit si transparent, qu'à travers je voyois les nuages que derrière elle, à mon égard, le Soleil éclairait. Le nuage, magasin de tant de trombes, s'étendoit à-peu-près du sud-est au nord-ouest, & cette grosse trombe, dont il s'agit uniquement ici, me restoit vers le sud-sud-ouest : le Soleil étoit déjà fort bas, puisque nous étions dans les jours les plus courts. Je ne vis point d'ondées tomber du nuage : son élévation pouvoit être de cinq ou six cents toises au plus ».

Plus le Ciel est chargé de nuages, & plus il est aisé d'observer les trombes & toutes les apparences qui les accompagnent.

M. de la Nux pense, peut-être avec raison, que ces trombes ne sont que des portions visqueuses du nuage, qui sont entraînées par différens tourbillons, c'est-à-dire, par des tournoiemens de l'air supérieur engouffré dans les masses des nuées dont le nuage total est composé.

Ce qui paroît prouver que ces trombes sont composées de parties visqueuses, c'est leur ténacité, & , pour ainsi dire, leur cohérence : car elles font des inflexions & des

courbures, même en sens contraire, sans se rompre. Si cette matière des trombes n'étoit pas visqueuse, pourroit-on concevoir comment elles se courbent & obéissent aux vents, sans se rompre ! Si toutes les parties n'étoient pas fortement adhérentes entre elles, le vent les dissiperoit, ou tout au moins les feroit changer de forme ; mais, comme cette forme est constante dans les trombes grandes & petites, c'est un indice presque certain de la ténacité visqueuse de la matière qui les compose.

Ainsi, le fond de la matière des trombes est une substance visqueuse contenue dans les nuages, & chaque trombe est formée par un tourbillon d'air qui s'engouffre entre les nuages, & boursoufflant le nuage inférieur, le perce & descend avec son enveloppe de matière visqueuse. Et comme les trombes qui sont complètes descendent depuis le nuage jusqu'à la surface de la mer, l'eau frémissa, bouillonnera, tourbillonnera à l'endroit vers lequel le bout de la trombe sera dirigé, par l'effet de l'air qui sort de l'extrémité de la trombe comme du tuyau d'un soufflet : les effets de ce soufflet sur la mer augmenteront à mesure qu'il s'en approchera, & que l'orifice de cette espèce de tuyau, s'il vient à s'élargir, laissera sortir plus d'air.

On a cru mal-à-propos, que les trombes enlevoient l'eau de la mer, & qu'elles en renfermoient une grande quantité : ce qui a fortifié ce préjugé, ce sont les pluies, ou plutôt les averse qui tombent souvent aux environs des trombes. Le canal du milieu

de toutes les trombes est toujours transparent ; de quelque côté qu'on les regarde : si l'eau de la mer paroît monter , ce n'est pas dans ce canal , mais seulement dans ses côtés ; presque toutes les trombes souffrent des inflexions , & ces inflexions se font souvent en sens contraire , en forme d'S , dont la tête est au nuage & la queue à la mer. Les espèces de trombes dont nous venons de parler , ne peuvent donc contenir de l'eau , ni pour la verser à la mer , ni pour la monter au nuage : ainsi , ces trombes ne sont à craindre que par l'impétuosité de l'air qui sort de leur orifice inférieur ; car il paroîtra certain à tous ceux qui auront occasion d'observer ces trombes , qu'elles ne sont composées que d'un air engouffré dans un nuage visqueux , & déterminé par son tournoïement vers la surface de la mer.

M. de la Nux a vu des trombes autour de l'isle de Bourbon , dans les mois de Janvier , Mai , Juin , Octobre , c'est-à-dire , en toutes saisons ; il en a vu dans des temps calmes & pendant de grands vents ; mais néanmoins on peut dire que ces phénomènes ne se montrent que rarement , & ne se montrent guere que sur la mer , parce que la viscosité des nuages ne peut provenir que des parties bitumineuses & grasses , que la chaleur du Soleil & les vents enlèvent à la surface des eaux de la mer , & qui se trouvent rassemblées dans des nuages assez voisins de sa surface ; c'est par cette raison , qu'on ne voit pas de pareilles trombes sur la terre , où il n'y a pas , comme sur la surface de la mer ,

une abondante quantité de parties bitumineuses & huileuses, que l'action de la chaleur pourroit en détacher. On en voit cependant quelquefois sur la terre, & même à de grandes distances de la mer : ce qui peut arriver lorsque les nuages visqueux sont poussés rapidement par un vent violent de la mer vers les terres. M. de Grignon a vu au mois de Juin 1768, en Lorraine, près de Vauvillier, dans les côteaux qui sont une suite de l'empiètement des Vosges, une trombe très bien formée; elle avoit environ 50 toises de hauteur; sa forme étoit celle d'une colonne, & elle communiquoit à un gros nuage fort épais, & poussé par un ou plusieurs vents violens, qui faisoient tourner rapidement la trombe, & produisoient des éclairs & des coups de tonnerre. Cette trombe ne dura que sept ou huit minutes, & vint se briser sur la base du coteau, qui est élevé de cinq ou six cents pieds (a).

Plusieurs Voyageurs ont parlé des trombes de mer, mais personne ne les a si bien observées que M. de la Nux. Par exemple, ces Voyageurs disent qu'il s'élève au-dessus de la mer une fumée noire, lorsqu'il se forme quelques trombes; nous pouvons assurer que cette apparence est trompeuse, & ne dépend que de la situation de l'Observateur; s'il est placé dans un lieu assez élevé pour que le tourbillon qu'une trombe excite sur l'eau ne

(a) Note communiquée par M. Grignon à M. de Buffon, le 6 août 1777.

surpasse pas à ses yeux l'horizon sensible , il ne verra que de l'eau s'élever & retomber en pluie , sans aucun mélange de fumée , & on le reconnoitra avec la dernière évidence , si le Soleil éclaire le lieu du phénomène.

Les trombes dont nous venons de parler , n'ont rien de commun avec les bouillonnemens & les fumées que les feux sous - marins excitent quelquefois , & dont nous avons fait mention ailleurs ; ces trombes ne renferment ni n'excitent aucune fumée ; elles sont assez rares par-tout : seulement les lieux de la mer où l'on en voit le plus souvent , sont les plages des climats chauds , & en même temps celles où les calmes sont ordinaires & où les vents sont les plus inconstans ; elles sont peut-être aussi plus fréquentes près les isles & vers les côtes que dans la pleine mer.





A D D I T I O N S

A l'Article qui a pour titre : des tremblemens de Terre & des Volcans, vol. II, page 214.

I.

Sur les Tremblemens de Terre.

IL Y A DEUX CAUSES qui produisent les tremblemens de Terre : la premiere est l'affaiffement subit des cavités de la Terre ; & la seconde, encore plus fréquente & plus violente que la premiere, est l'action des feux souterrains.

Lorsqu'une caverne s'affaiffe dans le milieu des continens, elle produit par sa chute une commotion qui s'étend à une plus ou moins grande distance, selon la quantité du mouvement donné par la chute de cette masse à la Terre ; & à moins que le volume n'en soit fort grand & ne tombe de très haut, sa chute ne produira pas une secousse assez violente pour qu'elle se fasse ressentir à de grandes distances ; l'effet en est borné aux environs de la caverne affaiffée, & si le mouvement se propage plus loin, ce n'est que par de petits tremouffemens & de légères trépida-tions.

Comme la plupart des montagnes primitives reposent sur des cavernes , parce que , dans le moment de la consolidation , ces éminences ne se sont formées que par des boursofflures, il s'est fait & il se fait encore de nos jours des affaissemens dans ces montagnes toutes les fois que les voûtes des cavernes minées par les eaux ou ébranlées par quelque tremblement , viennent à s'écrouler ; une portion de la montagne s'affaisse en bloc , tantôt perpendiculairement , mais plus souvent en s'inclinant beaucoup & quelquefois même en culbutant ; on en a des exemples frappans dans plusieurs parties des Pyrénées où les couches de la terre , jadis horizontales , sont souvent inclinées de plus de 45 degrés , ce qui démontre que la masse entière de chaque portion de montagne dont les bancs sont parallèles entr'eux , a penché tout en bloc , & s'est assise dans le moment de l'affaissement sur une base inclinée de 45 degrés ; c'est la cause la plus générale de l'inclinaison des couches dans les montagnes : c'est par la même raison que l'on trouve souvent entre deux éminences voisines des couches qui descendent de la première & remontent à la seconde après avoir traversé le vallon ; ces couches sont horizontales & gissent à la même hauteur dans les deux collines opposées , entre lesquelles la caverne s'étant écroulée , la terre s'est affaissée , & le vallon s'est formé sans autre dérangement dans les couches de la terre que le plus ou moins d'inclinaison , suivant la profondeur du

vallon & la pente des deux côteaux correspondans.

C'est-là le seul effet sensible de l'affaissement des cavernes dans les montagnes & dans les autres parties des continens terrestres : mais toutes les fois que cet effet arrive dans le sein de la mer , où les affaissemens doivent être plus fréquens que sur la Terre , puisque l'eau mine continuellement les voûtes dans tous les endroits où elles soutiennent le fond de la mer , alors ces affaissemens , non-seulement dérangent & font pencher les couches de la terre , mais ils produisent encore un autre effet sensible en faisant baisser le niveau des mers ; sa hauteur s'est déjà déprimée de mille toises par ces affaissemens successifs depuis la première occupation des eaux ; & comme toutes les cavernes sous-marines ne sont pas encore à beaucoup près entièrement écroulées , il est plus que probable que l'espace des mers s'approfondissant de plus en plus , se rétrécira par la surface , & que par conséquent l'étendue de tous les continens terrestres continuera toujours d'augmenter par la retraite & l'abaissement des eaux.

Une seconde cause plus puissante que la première , concourt avec elle pour produire le même effet ; c'est la rupture & l'affaissement des cavernes par l'effort des feux sous-marins. Il est certain qu'il ne se fait aucun mouvement , aucun affaissement dans le fond de la mer , que sa surface ne baisse ; & si nous considérons en général les effets des feux souterrains , nous reconnoissons que , dès qu'il y a du feu , la commotion de la

Terre ne se borne point à de simples trepidations ; mais que l'effort du feu soulève , entre-ouvre la mer & la terre par des secousses violentes & réitérées , qui non-seulement renversent & détruisent les terres voisines , mais encore ébranlent celles qui sont éloignées , & ravagent ou bouleversent tout ce qui se trouve sur la route de leur direction.

Ces tremblemens de terre , causés par les feux souterrains , précèdent ordinairement les éruptions des volcans & cessent avec elles , & quelquefois même au moment où ce feu renfermé s'ouvre un passage dans les flancs de la terre & porte sa flamme dans les airs. Souvent aussi ces tremblemens épouvantables continuent tant que les éruptions durent ; ces deux effets sont intimement liés ensemble , & jamais il ne se fait une grande éruption dans un volcan , sans qu'elle ait été précédée , ou du moins accompagnée d'un tremblement de terre ; au lieu que très-souvent on ressent des secousses même assez violentes sans éruption de feu : ces mouvemens où le feu n'a point de part , proviennent non-seulement de la première cause que nous avons indiquée , c'est-à-dire de l'écroulement des cavernes , mais aussi de l'action des vents & des orages souterrains. On a nombre d'exemples de terres soulevées ou affaissées par la force de ces vents intérieurs. M. le Chevalier Hamilton , homme aussi respectable par son caractère , qu'admirable par l'étendue de ses connoissances & de ses recherches en ce genre , m'a dit avoir vu entre Trente & Vérone ,
près

près du village de *Roveredo*, plusieurs monticules composés de grosses masses de pierres calcaires, qui ont été évidemment soulevées par diverses explosions causées par des vents souterrains; il n'y a pas le moindre indice de l'action du feu sur ces rochers ni sur leurs fragmens; tout le pays des deux côtés du grand chemin dans une longueur de près d'une lieue, a été bouleversé de place en place par ces prodigieux efforts des vents souterrains; les habitans disent que cela est arrivé tout-à-coup par l'effet d'un tremblement de terre.

Mais la force du vent, quelque violent qu'on puisse le supposer, ne me paroît pas une cause suffisante pour produire d'aussi grands effets; & quoiqu'il n'y ait aucune apparence de feu dans ces monticules soulevés par la commotion de la terre, je suis persuadé que ces soulèvemens se sont faits par des explosions électriques de la foudre souterraine, & que les vents intérieurs n'y ont contribué qu'en produisant ces orages électriques dans les cavités de la terre. Nous réduirons donc à trois causes tous les mouvemens convulsifs de la terre: la première & la plus simple, est l'affaîssement subit des cavernes; la seconde les orages & les coups de foudre souterraine; & la troisième l'action & les efforts des feux allumés dans l'intérieur du globe: il me paroît qu'il est aisé de rapporter à l'une de ces trois causes tous les phénomènes qui accompagnent ou suivent les tremblemens de terre.

Si les mouvemens de la terre produisent quelquefois des éminences, ils forment en-

core plus souvent des gouffres. Le 15 octobre 1773, il s'est ouvert un gouffre sur le territoire du bourg *Induno*, dans les Etats de Modène, dont la cavité a plus de quatre cens brasses de largeur sur deux cens de profondeur (a). En 1726, dans la partie septentrionale de l'Islande, une montagne d'une hauteur considérable, s'enfonça en une nuit par un tremblement de terre, & un lac très profond prit sa place; dans la même nuit à une lieue & demie de distance, un ancien lac, dont on ignoroit la profondeur, fut entièrement desséché, & son fond s'éleva de maniere à former un monticule assez haut que l'on voit encore aujourd'hui (b). Dans les mers voisines de la nouvelle Bretagne, les tremblemens de terre, dit M. de Bougainville, ont de terribles conséquences pour la navigation. Les 7 juin, 12 & 27 juillet 1768, il y en a eu trois à Boëro, & le 22 de ce même mois un à la nouvelle Bretagne; quelquefois ces tremblemens anéantissent des isles & des bancs de sable connus, quelquefois aussi ils en créent où il n'y en avoit pas (c).

Il y a des tremblemens de terre qui s'étendent très loin & toujours plus en longueur qu'en largeur: l'un des plus considérables est celui qui se fit ressentir au Canada en 1663; il s'étendit sur plus de deux cens lieues de

(a) Journal historique & politique, 10 décembre 1773, art. *Milan*.

(b) Mélanges intéressans, tome I, page 153.

(c) Voyage autour du monde, tome II, p. 278.

longueur & cent lieues de largeur, c'est-à-dire sur plus de 20 mille lieues superficielles. Les effets du dernier tremblement de terre du Portugal, se sont fait de nos jours ressentir encore plus loin; M. le Chevalier de Saint-Sauveur, commandant pour le Roi, à Merucis, a dit à M. de Genfanne, qu'en se promenant à la rive gauche de la *Jouante*, en Languedoc, le Ciel devint tout-à-coup fort noir, & qu'un moment après, il apperçut au bas du cône qui est à la rive droite de cette rivière, un globe de feu qui éclata d'une manière terrible; il sortit de l'intérieur de la terre un tas de rochers considérable, & toute cette chaîne de montagnes se fendit depuis Merucis jusqu'à Florac, sur près de six lieues de longueur; cette fente a, dans certains endroits, plus de deux pieds de largeur, & elle est en partie comblée (*d*). Il y a d'autres tremblemens de terre qui semblent se faire sans secousses & sans grande émotion. Kolbe rapporte que, le 24 septembre 1707, depuis huit heures du matin jusqu'à dix heures, la mer monta sur la contrée du cap de Bonne-espérance, & en descendit sept fois de suite & avec une telle vitesse, que d'un moment à l'autre la plage étoit alternativement couverte & découverte par les eaux (*e*).

Je puis ajouter, au sujet des effets des

(*d*) Histoire naturelle du Languedoc, par M. de Genfanne, tome I, p. 231.

(*e*) Description du cap de Bonne-espérance, tome II, page 237.

tremblemens de terre & de l'éboulement des montagnes par l'affaiffement des cavernes , quelques faits assez récents & qui font bien constatés. En Norwège un promontoire , appelé *Hammers-fields* , tomba tout-à-coup en entier (f). Une montagne fort élevée & presque adjacente à celle de Chimborazo , l'une des plus hautes des Cordelières dans la province de Quito , s'écroula tout-à-coup. Le fait avec ses circonstances , est rapporté dans les Mémoire de MM. de la Condamine & Bouguer. Il arrive souvent de pareils éboulemens & de grands affaiffemens dans les isles des Indes méridionales. A *Gamma-canore* , où les Hollandois ont un établissement , une haute montagne s'écroula tout-à-coup en 1673 , par un temps calme & fort beau ; ce qui fut suivi d'un tremblement de terre qui renversa les villages d'alentour , où plusieurs milliers de personnes périrent (g). Le 11 août 1772 , dans l'isle de Java , Province de *Cheribou* , l'une des plus riches possessions des Hollandois , une montagne d'environ trois lieues de circonférence s'abîma tout-à-coup , s'enfonçant & se relevant alternativement comme les flots de la mer agitée ; en même temps elle laissoit échapper une quantité prodigieuse de globes de feu qu'on appercevoit de très loin , & qui jetoient une lumière aussi vive que celle du

(f) Histoire Naturelle de Norwège , par Pontoppidan. *Journal étranger* , mois d'août 1755.

(g) Histoire générale des Voyages , tome XVII , page 54.

jour ; toutes les plantations & trente-neuf négrieres ont été englouties avec deux mille cent quarante habitans , sans compter les étrangers (*h*). Nous pourrions recueillir plusieurs autres exemples de l'affaïssement des terres & de l'écrroulement des montagnes par la rupture des cavernes , par les secouffes des tremblemens de terre , & par l'action des volcans ; mais nous en avons dit assez pour qu'on ne puisse contester les inductions & les conséquences générales que nous avons tirées de ces faits particuliers.

II.

Des Volcans.

LES ANCIENS nous ont laissé quelques notices des volcans qui leur étoient connus , & particulièrement de l'Etna & du Vésuve ; plusieurs Observateurs savans & curieux , ont de nos jours examiné de plus près la forme & les effets de ces volcans ; mais la première chose qui frappe en comparant ces descriptions , c'est qu'on doit renoncer à transmettre à la postérité la topographie exacte & constante de ces montagnes ardentes ; leur forme s'altère & change , pour ainsi dire , chaque jour ; leur surface s'élève ou s'abaisse en différens endroits ; chaque éruption produit de nouveaux gouffres ou des éminences nou-

(*h*) Voyez la Gazette de France , 21 mai 1773 , article de la Haie.

velles : s'attacher à décrire tous ces changemens, c'est vouloir suivre & représenter les ruines d'un bâtiment incendié ; le Vésuve de Plin & l'Etna d'Empédocle , présentent une face & des aspects différens de ceux qui nous sont aujourd'hui si bien représentés par MM. Hamilton & Brydone ; & , dans quelques siècles, ces descriptions récentes ne ressembleront plus à leur objet. Après la surface des mers, rien sur le globe n'est plus mobile & plus inconstant que la surface des volcans ; mais , de cette inconstance même & de cette variation de mouvemens & de formes , on peut tirer quelques conséquences générales en réunissant les observations particulières.

Exemples des changemens arrivés dans les volcans.

LA BASE de l'Etna peut avoir soixante lieues de circonférence , & sa hauteur perpendiculaire est d'environ deux mille toises au-dessus du niveau de la mer Méditerranée. On peut donc regarder cette énorme montagne comme un cône obtus , dont la superficie n'a guère moins de trois cens lieues quarrées : cette superficie conique est partagée en quatre zones placées concentriquement les unes au-dessus des autres. La première & la plus large s'étend à plus de six lieues , toujours en montant doucement, depuis le point le plus éloigné de la base de la montagne ; & cette zone de six lieues de largeur est peuplée & cultivée presque par-tout. La ville de Catane & plusieurs villages se trouvent dans cette pre-

miere enceinte, dont la superficie est de plus de deux cens vingt lieues quarrées : tout le fond de ce vaste terrain n'est que de la lave ancienne & moderne, qui a coulé des différens endroits de la montagne où se sont faites les explosions des feux souterrains ; & la surface de cette lave mêlée avec les cendres rejetées par ces différentes bouches à feu, s'est convertie en une bonne terre actuellement semée de grains & plantée de vignobles, à l'exception de quelques endroits où la lave, encore trop récente, ne fait que commencer à changer de nature, & présente quelques espaces dénués de terre. Vers le haut de cette zone, on voit déjà plusieurs *cratères* ou coupes plus ou moins larges & profondes, d'où sont sorties les matieres qui ont formé les terrains au-deffous.

La seconde zone commence au-deffus de six lieues (depuis le point le plus éloigné dans la circonférence de la montagne) : cette seconde zone a environ deux lieues de largeur en montant ; la pente en est plus rapide par-tout que celle de la premiere zone, & cette rapidité augmente à mesure qu'on s'élève & qu'on s'approche du sommet : cette seconde zone de deux lieues de largeur, peut avoir en superficie quarante ou quarante-cinq lieues quarrées ; de magnifiques forêts couvrent toute cette étendue, & semblent former un beau collier de verdure à la tête blanche & chenue de ce respectable mont. Le fond du terrain de ces belles forêts, n'est néanmoins que de la lave & des cendres converties par le temps en terres excellen-

tes ; & ce qui est encore plus remarquable , c'est l'inégalité de la surface de cette zone ; elle ne présente par-tout que des collines , ou plutôt des montagnes , toutes produites par les différentes éruptions du sommet de l'Etna & des autres bouches à feu qui sont au-dessous de ce sommet , & dont plusieurs ont autrefois agi dans cette zone , actuellement couverte de forêts.

Avant d'arriver au sommet , & après avoir passé les belles forêts qui recouvrent la croupe de cette montagne , on traverse une troisième zone , où il ne croît que de petits végétaux : cette région est couverte de neige en hiver , qui fond pendant l'été ; mais ensuite , on trouve la ligne de neige permanente qui marque le commencement de la quatrième zone , & s'étend jusqu'au sommet de l'Etna : ces neiges & ces glaces occupent environ deux lieues en hauteur , depuis la région des petits végétaux jusqu'au sommet , lequel est également couvert de neige & de glace : il est exactement d'une figure conique ; & l'on voit dans son intérieur le grand cratère du volcan , duquel il sort continuellement des tourbillons de fumée. L'intérieur de ce cratère est en forme de cône renversé , s'élevant également de tous côtés : il n'est composé que de cendres & d'autres matières brûlées , sorties de la bouche du volcan qui est au centre du cratère. L'extérieur de ce sommet est fort escarpé ; la neige y est couverte de cendres , & il y fait un très grand froid. Sur le côté septentrional de cette région de neige , il y a plusieurs petits lacs qui ne dégèlent jamais. En général ,
le

le terrain de cette dernière zone est assez égal & d'une même pente, excepté dans quelques endroits ; & ce n'est qu'au-dessous de cette région de neige qu'il se trouve un grand nombre d'inégalités, d'éminences & de profondeurs produites par les éruptions, & que l'on voit les collines & les montagnes plus ou moins nouvellement formées, & composées de matières rejetées par ces différentes bouches à feu.

Le cratère du sommet de l'Etna, en 1770, avoit, selon M. Brydone, plus d'une lieue de circonférence, & les Auteurs anciens & modernes lui ont donné des dimensions très différentes : néanmoins tous ces Auteurs ont raison, parce que toutes les dimensions de cette bouche à feu ont changé ; & tout ce que l'on doit inférer de la comparaison des différentes descriptions qu'on en a faites, c'est que le cratère, avec ses bords, s'est éboulé quatre fois depuis six ou sept cents ans. Les matériaux dont il est formé, retombent dans les entrailles de la montagne, d'où ils sont ensuite rejetés par de nouvelles éruptions qui forment un autre cratère, lequel s'augmente & s'élève par degrés, jusqu'à ce qu'il retombe de nouveau dans le même gouffre du volcan.

Ce haut sommet de la montagne n'est pas le seul endroit où le feu souterrain ait fait éruption ; on voit, dans tout le terrain qui forme les flancs & la croupe de l'Etna, & jusqu'à de très grandes distances du sommet, plusieurs autres cratères qui ont donné passage au feu, & qui sont environnés de morceaux de rochers qui en sont sortis dans dif-

férentes éruptions. On peut même compter plusieurs collines, toutes formées par l'éruption de ces petits volcans qui environnent le grand; chacune de ces collines offre à son sommet une coupe ou cratère, au milieu duquel on voit la bouche ou plutôt le gouffre profond de chacun de ces volcans particuliers. Chaque éruption de l'Etna a produit une nouvelle montagne, & peut-être, dit M. Brydone, que leur nombre serviroit mieux que toute autre méthode à déterminer celui des éruptions de ce fameux volcan.

La ville de Catane, qui est au bas de la montagne, a souvent été ruinée par les torrens de laves qui sont sortis du pied de ces nouvelles montagnes, lorsqu'elles se sont formées. En montant de Catana à Nicolosi, on parcourt douze milles de chemin dans un terrain formé d'anciennes laves, & dans lequel on voit des bouches de volcans éteints, qui sont à présent des terres couvertes de blé, de vignobles & de vergers. Les laves qui forment cette région, proviennent de l'éruption de ces petites montagnes qui sont répandues par-tout sur les flancs de l'Etna; elles sont toutes sans exception d'une figure régulière, soit hémisphérique, soit conique; chaque éruption crée ordinairement une de ces montagnes: ainsi, l'action des feux souterrains ne s'élève pas toujours jusqu'au sommet de l'Etna; souvent ils ont éclaté sur la croupe, & pour ainsi dire, jusqu'au pied de cette montagne ardente. Ordinairement chacune de ces éruptions du flanc de l'Etna produit une montagne nouvelle,

composée des rochers, des pierres & des cendres lancées par la force du feu ; & le volume de ces montagnes nouvelles est plus ou moins énorme, à proportion du temps qu'a duré l'éruption : si elle se fait en peu de jours, elle ne produit qu'une colline d'environ une lieue de circonférence à la base, sur trois ou quatre cens pieds de hauteur perpendiculaire ; mais si l'éruption a duré quelques mois, comme celle de 1669, elle produit alors une montagne considérable de deux ou trois lieues de circonférence sur neuf cens ou mille pieds d'élévation ; & toutes ces collines enfantées par l'Etna, qui a douze mille pieds de hauteur, ne paroissent être que de petites éminences faites pour accompagner la majesté de la mere montagne.

Dans le Vésuve, qui n'est qu'un très petit volcan en comparaïson de l'Etna, les éruptions des flancs de la montagne sont rares, & les laves sortent ordinairement du cratère qui est au sommet ; au lieu que dans l'Etna les éruptions se font faites bien plus souvent par les flancs de la montagne que par son sommet, & les laves sont sorties de chacune de ces montagnes formées par des éruptions sur les côtés de l'Etna. M. Brydone dit, d'après M. Recupero, que les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut, qu'elles emploient 21 secondes de temps à descendre & retomber à terre ; tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes, ce qui donne 1215 pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve, & 6615 pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui

sont lancées par l'Etna ; d'où l'on pourroit conclure , si les observations sont justes , que la force de l'Etna est à celle du Vésuve , comme 441 sont à 81 , c'est-à-dire , cinq à six fois plus grande. Et ce qui prouve d'une manière démonstrative que le Vésuve n'est qu'un très foible volcan en comparaison de l'Etna , c'est que celui-ci paroît avoir enfanté d'autres volcans plus grands que le Vésuve : » Affect près de la *caverne des Chèvres* , dit M. Brydone , on voit deux des plus belles montagnes qu'ait enfanté l'Etna ; chacun des cratères de ces deux montagnes est beaucoup plus large que celui du Vésuve ; ils sont à présent remplis par des forêts de chênes , & revêtus jusqu'à une grande profondeur d'un sol très fertile ; le fond du sol est composé de laves dans cette région comme dans toutes les autres , depuis le pied de la montagne jusqu'au sommet. La montagne conique , qui forme le sommet de l'Etna & contient son cratère , a plus de trois lieues de circonférence ; elle est extrêmement rapide , & couverte de neige & de glace en tout temps. Ce grand cratère a plus d'une lieue de circonférence en dedans , & il forme une excavation qui ressemble à un vaste amphithéâtre ; il en sort des nuages de fumée qui ne s'élèvent point en l'air , mais roulent vers le bas de la montagne : le cratère est si chaud , qu'il est très dangereux d'y descendre. La grande bouche du volcan est près du centre du cratère ; quelques - uns des rochers lancés par le volcan hors de son cratère , sont d'une grandeur incroyable ; le plus gros qu'ait vomi le

Vésuve , est de forme ronde & a environ 12 pieds de diamètre ; ceux de l'Etna sont bien plus considérables , & proportionnés à la différence qui se trouve entre les deux volcans. »

Comme toute la partie qui environne le sommet de l'Etna , présente un terrain égal sans collines ni vallées jusqu'à plus de deux lieues de distance en descendant , & qu'on y voit encore aujourd'hui les ruines de la tour du Philosophe Empédocle , qui vivoit quatre cens ans avant l'ère chrétienne , il y a toute apparence que depuis ce temps le grand cratère du sommet de l'Etna n'a fait que peu ou point d'éruptions ; la force du feu a donc diminué , puisqu'il n'agit plus avec violence au sommet , & que toutes les éruptions modernes se sont faites dans les régions plus basses de la montagne : cependant depuis quelques siècles les dimensions de ce grand cratère du sommet de l'Etna ont souvent changé. On le voit par les mesures qu'en ont données les Auteurs Siciliens en différens temps ; quelquefois il s'est écroulé , ensuite il s'est réformé en s'élevant peu-à-peu jusqu'à ce qu'il s'écroulât de nouveau ; le premier de ces écroulemens bien constaté , est arrivé en 1157 , un second en 1329 , un troisième en 1444 , & le dernier en 1669. Mais je ne crois pas qu'on doive en conclure avec M. Brydone , que dans peu le cratère s'écroulera de nouveau ; l'opinion que cet effet doit arriver tous les cent ans , ne me paroît pas assez fondée ; & je serois au contraire très porté à présumer que le feu n'agissant

plus avec la même violence au sommet de ce volcan , ses forces ont diminué , & continueront à s'affoiblir à mesure que la mer s'éloignera davantage ; il l'a déjà fait reculer de plusieurs milles par ses propres forces , il en a construit les digues & les côtes par ses torrens de laves ; & d'ailleurs on fait , par la diminution de la rapidité du Caribde & du Scylla & par plusieurs autres indices , que la mer de Sicile a considérablement baissé depuis deux mille cinq cens ans ; ainsi l'on ne peut guere douter qu'elle ne continue à s'abaisser , & que par conséquent l'action des volcans voisins ne se ralentisse , en sorte que le cratere de l'Etna pourra rester très long-temps dans son état actuel , & que s'il vient à retomber dans ce gouffre , ce sera peut-être pour la dernière fois. Je crois encore pouvoir présumer que quoique l'Etna doive être regardé comme une des montagnes primitives du globe , à cause de sa hauteur & de son immense volume , & que très anciennement il ait commencé d'agir dans le temps de la retraite générale des eaux ; son action a néanmoins cessé après cette retraite , & qu'elle ne s'est renouvelée que dans des temps assez modernes , c'est-à-dire , lorsque la mer Méditerranée s'étant élevée par la rupture du Bosphore & de Gibraltar , a inondé les terres entre la Sicile & l'Italie , & s'est approchée de la base de l'Etna. Peut-être la première des éruptions nouvelles de ce fameux volcan est-elle encore postérieure à cette époque de la Nature.

» Il me paroît évident , dit M. Brydone ,
» que l'Etna ne brûloit pas au siècle d'Ho-

» mère ni même long-temps auparavant ; au-
» trement il feroit impossible que ce Poëte
» eût tant parlé de la Sicile fans faire men-
» tion d'un objet si remarquable ». Cette ré-
flexion de M. Brydone est très juste ; ainsi ,
ce n'est qu'après le siècle d'Homere qu'on
doit dater les nouvelles éruptions de l'Et-
na ; mais on peut voir , par les tableaux
poétiques de Pindare , de Virgile , & par les
descriptions des autres Auteurs anciens &
modernes , combien en 18 ou 19 cens ans
la face entière de cette montagne & des
contrées adjacentes a subi de changemens
& d'altérations par les tremblemens de terre ,
par les éruptions , par les torrens de laves ,
& enfin par la formation de la plupart des
collines & des gouffres produits par tous
ces mouvemens. Au reste , j'ai tiré les faits
que je viens de rapporter de l'excellent ou-
vrage de M. Brydone , & j'estime assez l'Au-
teur pour croire qu'il ne trouvera pas mau-
vais que je ne sois pas de son avis sur la
puissance de l'aspiration des volcans & sur
quelques autres conséquences qu'il a cru de-
voir tirer des faits ; personne , avant M.
Brydone , ne les avoit si bien observés & si
clairement présentés , & tous les Savans doi-
vent se réunir pour donner à son ouvrage les
éloges qu'il mérite.

Les torrens de verre en fusion , auxquels
on a donné le nom de *laves* , ne sont pas , com-
me on pourroit le croire , le premier pro-
duit de l'éruption d'un volcan ; ces érup-
tions s'annoncent ordinairement par un trem-
blement de terre plus ou moins violent ,

premier effet de l'effort du feu qui cherche à sortir & à s'échapper au-dehors ; bientôt il s'échappe en effet , & s'ouvre une route dont il élargit l'issue , en projetant au-dehors les rochers & toutes les terres qui s'opposoient à son passage ; ces matériaux lancés à une grande distance , retombent les uns sur les autres , & forment une éminence plus ou moins considérable , à proportion de la durée & de la violence de l'éruption ; comme toutes les terres rejetées sont pénétrées de feu , & la plupart converties en cendres ardentes , l'éminence qui en est composée , est une montagne de feu solide , dans laquelle s'achève la vitrification d'une grande partie de la matière par le fondant des cendres ; dès-lors cette matière fondue fait effort pour s'écouler , & la lave éclate & jaillit ordinairement au pied de la nouvelle montagne qui vient de la produire ; mais dans les petits volcans , qui n'ont pas assez de force pour lancer au loin les matières qu'ils rejettent , la lave sort du haut de la montagne : on voit cet effet dans les éruptions du Vésuve , la lave semble s'élever jusque dans le cratère ; le volcan vomit auparavant des pierres & des cendres qui , retombant à plomb sur l'ancien cratère , ne font que l'augmenter ; & c'est à travers cette matière additionnelle nouvellement tombée , que la lave s'ouvre une issue : ces deux effets , quoique différens en apparence , sont néanmoins les mêmes ; car dans un petit volcan qui , comme le Vésuve , n'a pas assez de puissance pour enfanter de nouvel-

les montagnes en projetant au loin les matières qu'il rejette, toutes retombent sur le sommet, elles en augmentent la hauteur, & c'est au pied de cette nouvelle couronne de matière, que la lave s'ouvre un passage pour s'écouler. Ce dernier effort est ordinairement suivi du calme du volcan; les secousses de la terre au-dedans, les projections au-dehors, cessent dès que la lave coule; mais les torrens de ce verre en fusion, produisent des effets encore plus étendus, plus désastreux que ceux du mouvement de la montagne dans son éruption; ces fleuves de feu ravagent, détruisent & même dénaturent la surface de la terre, il est comme impossible de leur opposer une digue; les malheureux habitans de Catane en ont fait la triste expérience: comme leur ville avoit souvent été détruite en total ou en partie par les torrens de lave, ils ont construit de très fortes murailles de 55 pieds de hauteur; environnés de ces remparts, ils se croyoient en sûreté: les murailles résistèrent en effet au feu & au poids du torrent, mais cette résistance ne servit qu'à le gonfler, il s'éleva jusqu'au dessus de ces remparts, retomba sur la ville, & détruisit tout ce qui se trouva sur son passage.

Ces torrens de lave ont souvent une demi-lieue & quelquefois jusqu'à deux lieues de largeur. » La dernière lave que nous avons traversée, dit M. Brydone, avant d'arriver à Catane, est d'une si vaste étendue, que je croyois qu'elle ne finiroit jamais; elle n'a certainement pas moins de six ou sept milles

de large , & elle paroît être en plusieurs endroits d'une profondeur énorme ; elle a chassé en arriere les eaux de la mer à plus d'un mille , & a formé un large promontoire élevé & noir , devant lequel il y a beaucoup d'eau ; cette lave est stérile & n'est couverte que de très peu de terreau : cependant elle est ancienne , car , au rapport de Diodore de Sicile , cette même lave a été vomie par l'Etna au temps de la seconde guerre punique : lorsque Syracuse étoit assiégée par les Romains , les habitans de *Taurominum* envoyèrent un détachement pour secourir les assiégés ; les soldats furent arrêtés dans leur marche par ce torrent de lave qui avoit déjà gagné la mer avant leur arrivée au pied de la montagne , il leur coupa entièrement le passage... Ce fait confirmé par d'autres auteurs , & même par des inscriptions & des monumens , s'est passé il y a deux mille ans ; & cependant cette lave n'est encore couverte que de quelques végétaux parsemés , & elle est absolument incapable de produire du blé & des vins ; il y a seulement quelques gros arbres dans les crévasses qui sont remplies d'un bon terreau. La surface des laves devient avec le temps un sol très fertile.

» En allant à Piémont , continue M. Brydone , nous passâmes sur un large pont construit entièrement de lave ; près de là , la rivière se prolonge à travers une autre lave qui est très remarquable , & probablement une des plus anciennes qui soit sortie de l'Etna ; le courant , qui est extrêmement ra-

pide, l'a rongée en plusieurs endroits jusqu'à la profondeur de 50 ou 60 pieds; & selon M. Recupero, son cours occupe une longueur d'environ 40 milles; elle est sortie d'une éminence très considérable sur le côté septentrional de l'Etna; & comme elle a trouvé quelques vallées qui sont à l'est, elle a pris son cours de ce côté: elle interrompt la rivière d'*Alcantara* à diverses reprises, & enfin elle arrive à la mer près de l'embouchure de cette rivière. La ville de Jaci & toutes celles de cette côte, sont fondées sur des rochers immenses de laves, entassés les uns sur les autres & qui sont en quelques endroits d'une hauteur surprenante, car il paroît que ces torrens enflammés se durcissent en rochers dès qu'ils sont arrivés à la mer.... De Jaci à Catane on ne marche que sur la lave, elle a formé toute cette côte; & en beaucoup d'endroits, les torrens de lave ont repoussé la mer à plusieurs milles en arrière de ses anciennes limites..... A Catane, près d'une voûte, qui est à présent à 30 pieds de profondeur, on voit un endroit escarpé où l'on distingue plusieurs couches de lave, avec une de terre très épaisse sur la surface de chacune: s'il faut deux mille ans pour former sur la lave une légère couche de terre, il a dû s'écouler un temps plus considérable entre chacune des éruptions qui ont donné naissance à ces couches. On a percé à travers sept laves séparées, placées les unes sur les autres, & dont la plupart sont couvertes d'un lit épais de bon

terreau; ainsi, la plus basse de ces couches paroît s'être formée il y a quatorze mille ans.... En 1669, la lave forma un promontoire à Catane, dans un endroit où il y avoit plus de 50 pieds de profondeur d'eau, & ce promontoire est élevé de 50 autres pieds au-dessus du niveau actuel de la mer. Ce torrent de lave fortit au-dessus de *Montpelieri*, vint frapper contre cette montagne, se partagea ensuite en deux branches, & ravagea tout le pays qui est entre *Montpelieri* & *Catane*, dont elle escalada les murailles avant de se verser dans la mer : elle forma plusieurs collines où il y avoit autrefois des vallées, & combla un lac étendu & profond, dont on n'apperçoit pas aujourd'hui le moindre vestige.... La côte de Catane à Syracuse, est par-tout éloignée de 30 milles au moins du sommet de l'Etna, & néanmoins cette côte, dans une longueur de près de 10 lieues, est formée des laves de ce volcan ; la mer a été repoussée fort loin, en laissant des rochers élevés & des promontoires de laves, qui défient la fureur des flots, & leur présentent des limites qu'ils ne peuvent franchir : il y avoit, dans le siècle de Virgile, un beau port au pied de l'Etna ; il n'en reste aucun vestige aujourd'hui, c'est probablement celui qu'on a appelé mal-à-propos le *port d'Ulysse* : on montre aujourd'hui le lieu de ce port à 3 ou 4 milles dans l'intérieur du pays : ainsi la lave a gagné toute cette étendue sur la mer, & a formé tous ces nouveaux terrains.... L'étendue de cette contrée, couverte de laves & d'au-

tres matieres brûlées , est , selon M. Recupero , de 183 milles en circonférence , & ce cercle augmente encore à chaque grande éruption «.

Voilà donc une terre d'environ 300 lieues superficielles , toute couverte ou formée par les projections des volcans , dans laquelle , indépendamment du pic de l'Etna , l'on trouve d'autres montagnes en grand nombre , qui toutes ont leurs crateres propres , & nous démontrent autant de volcans particuliers : il ne faut donc pas regarder l'Etna comme un seul volcan ; mais comme un assemblage , une gerbe de volcans , dont la plupart sont éteints ou brûlent d'un feu tranquille , & quelques autres , en petit nombre , agissent encore avec violence. Le haut sommet de l'Etna ne jette maintenant que des fumées , & depuis très long - temps il n'a fait aucune projection au loin ; puisqu'il est par-tout environné d'un terrain sans inégalités à plus de 2 lieues de distance , & qu'au-dessous de cette haute région couverte de neige , on voit une large zone de grandes forêts , dont le sol est une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur : cette zone inférieure est à la vérité semée d'inégalités , & présente des éminences , des vallons , des collines , & même d'assez grosses montagnes ; mais comme presque toutes ces inégalités sont couvertes d'une grande épaisseur de terre , & qu'il faut une longue succession de temps pour que les matieres volcanisées se convertissent en terre végétale , il me paroît qu'on peut regarder le

sommet de l'Etna & les autres bouches à feu qui l'environnoient, jusqu'à 4 ou 5 lieues au-dessous, comme des volcans presque éteints ou du moins assoupis depuis nombre de siècles : car les éruptions dont on peut citer les dates depuis deux mille cinq cents ans, se sont faites dans la région plus basse, c'est-à-dire, à 5, 6 & 7 lieues de distance du sommet. Il me paroît donc qu'il y a eu deux âges différens pour les volcans de la Sicile; le premier très ancien, où le sommet de l'Etna a commencé d'agir, lorsque la mer universelle a laissé ce sommet à découvert & s'est abaissée à quelques centaines de toises au-dessous : c'est dès-lors que se sont faites les premières éruptions qui ont produit les laves du sommet & formé les collines qui se trouvent au-dessous dans la région des forêts ; mais ensuite les eaux ayant continué de baisser, ont totalement abandonné cette montagne, ainsi que toutes les terres de la Sicile & des continens adjacens ; & , après cette entière retraite des eaux, la Méditerranée n'étoit qu'un lac d'assez médiocre étendue, & ses eaux étoient très éloignées de la Sicile & de toutes les contrées dont elle baigne aujourd'hui les côtes. Pendant tout ce temps, qui a duré plusieurs milliers d'années, la Sicile a été tranquille ; l'Etna & les autres anciens volcans, qui environnent son sommet, ont cessé d'agir ; & ce n'est qu'après l'augmentation de la Méditerranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire, c'est-à-dire, après la rupture de Gibraltar & du Bosphore, que les eaux sont

venues attaquer de nouveau les montagnes de l'Etna par leur base , & qu'elles ont produit les éruptions modernes & récentes , depuis le siècle de *Pindare* jusqu'à ce jour ; car ce Poëte est le premier qui ait parlé des éruptions des volcans de la Sicile. Il en est de même du Vésuve ; il a fait long-temps partie des volcans éteints de l'Italie , qui sont en très grand nombre ; & ce n'est qu'après l'augmentation de la mer Méditerranée , que les eaux s'en étant rapprochées , ses éruptions se sont renouvelées. La mémoire des premières , & même de toutes celles qui avoient précédé le siècle de *Pline* , étoit entièrement oblitérée ; & l'on ne doit pas en être surpris , puisqu'il s'est passé peut-être plus de dix mille ans depuis la retraite entière des mers jusqu'à l'augmentation de la Méditerranée , & qu'il y a ce même intervalle de temps entre la première action du Vésuve & son renouvellement. Toutes ces considérations semblent prouver que les feux souterrains ne peuvent agir avec violence que quand ils sont assez voisins des mers pour éprouver un choc contre un grand volume d'eau ; quelques autres phénomènes particuliers paroissent encore démontrer cette vérité. On a vu quelquefois les volcans rejeter une grande quantité d'eau & aussi des torrens de bitume. Le P. de la Torrè , très habile Physicien , rapporte que le 10 Mars 1755 , il sortit du pied de la montagne de l'Etna , un large torrent d'eau qui inonda les campagnes d'alentour. Ce torrent rouloit une quantité de sable si consi-

dérable , qu'elle remplit une plaine très étendue. Ces eaux étoient fort chaudes. Les pierres & les sables laissés dans la campagne , ne différoient en rien des pierres & du sable qu'on trouve dans la mer. Ce torrent d'eau fut immédiatement suivi d'un torrent de matière enflammée , qui sortit de la même ouverture (i).

Cette même éruption de 1755 , s'annonça , dit M. d'Arthenay , par un si grand embrasement , qu'il éclairait plus de 24 milles de pays du côté de Catane ; les explosions furent bientôt si fréquentes , que , dès le 3 mars , on appercevoit une nouvelle montagne au-dessus du sommet de l'ancienne , de la même manière que nous l'avons vu au Vésuve dans ces derniers temps. Enfin les Jurats de Mascali ont mandé le 12 , que le 9 du même mois les explosions devinrent terribles ; que la fumée augmenta à tel point , que tout le ciel en fut obscurci ; qu'à l'entrée de la nuit il commença à pleuvoir un déluge de petites pierres pesant jusqu'à trois onces , dont tout le pays & les cantons circonvoisins furent inondés ; qu'à cette pluie affreuse , qui dura plus de cinq quarts-d'heure , en succéda une autre de cendres noires , qui continua toute la nuit ; que le lendemain sur les-huit heures du matin , le sommet de l'Etna vomit un fleuve d'eau comparable au

(i) Histoire du mont Vésuve , par le P. J. M. de la Torrè. *Journal étranger* , mois de janvier 1756 , page 203 & suivantes.

Nil ; que les anciennes laves les plus impraticables par leurs montuosités , leurs coupures & leurs pointes , furent en un clin-d'œil converties par ce torrent en une vaste plaine de sable ; que l'eau , qui heureusement n'avoit coulé que pendant un demi-quart-d'heure , étoit très chaude ; que les pierres & les sables qu'elle avoit chariés avec elle , ne différoient en rien des pierres & du sable de la mer ; qu'après l'inondation il étoit sorti de la même bouche un petit ruisseau de feu qui coula pendant vingt quatre heures ; que le 11 , à un mille environ au-dessous de cette bouche , il se fit une crevasse par où déboucha une lave qui pouvoit avoir cent toises de largeur & deux milles d'étendue , & qu'elle continuoit son cours au travers de la campagne le jour même que M. d'Arthenay écrivoit cette relation (k).

Voici ce que dit M. Brydone au sujet de cette éruption : » Une partie des belles forêts qui composent la seconde région de l'Etna , fut détruite en 1755 par un très singulier phénomène. Pendant une éruption de volcan , un immense torrent d'eau bouillante sortit , à ce qu'on imagine , du grand cratère de la montagne en se répandant en un instant sur sa base , en renversant & détruisant tout ce qu'il rencontra dans sa course : les traces de ce torrent étoient encore visibles en 1770.

(k) Mémoires des Savans étrangers , imprimés comme suite des mémoires de l'Académie des Sciences , tome IV , page 147 & suiv.

Le terrain commençoit à recouvrer sa verdure & sa végétation qui ont paru quelque temps avoir été anéanties ; le sillon que ce torrent d'eau a laissé , semble avoir environ un mille & demi de largeur , & d'avantage en quelques endroits. Les gens éclairés du pays croient communément que le volcan a quelque communication avec la mer , & qu'il éleva cette eau par une force de succion ; mais , dit M. Brydone , l'absurdité de cette opinion est trop évidente pour avoir besoin d'être réfutée , la force de succion seule , même en supposant un vide parfait , ne pourroit jamais élever l'eau à plus de 33 ou 34 pieds , ce qui est égal au poids d'une colonne d'air dans toute la hauteur de l'atmosphère ». Je dois observer que M. Brydone me paroît se tromper ici , puisqu'il confond la force du poids de l'atmosphère avec la force de succion produite par l'action du feu ; celle de l'air , lorsqu'on fait le vide , est en effet limitée à moins de 34 pieds , mais la force de succion ou d'aspiration du feu n'a point de bornes ; elle est dans tous les cas proportionnelle à l'activité & à la quantité de la chaleur qui l'a produite , comme on le voit dans les fourneaux où l'on adapte des tuyaux aspiratoires. Ainsi l'opinion *des gens éclairés du pays* , loin d'être absurde , me paroît bien fondée ; il est nécessaire que les cavités des volcans communiquent avec la mer ; sans cela ils ne pourroient vomir ces immenses torrens d'eau ni même faire aucune éruption , puisqu'aucune puissance , à l'exception de l'eau choquée

contre le feu , ne peut produire d'aussi violens effets.

Le volcan Pacayita , nommé *volcan de l'eau* par les Espagnols , jette des torrens d'eau dans toutes les éruptions ; la dernière détruisit , en 1773 , la ville de Guatimala , & les torrens d'eau & de laves descendirent jusqu'à la mer du Sud.

On a observé sur le Vésuve , qu'il vient de la mer un vent qui pénètre dans la montagne ; le bruit qui se fait entendre dans certaines cavités , comme s'il passoit quelque torrent par-dessous , cesse aussi-tôt que les vents de terre soufflent , & on s'apperçoit en même-temps que les exhalaisons de la bouche du Vésuve deviennent beaucoup moins considérables ; au lieu que lorsque le vent vient de la mer , ce bruit semblable à un torrent , recommence , ainsi que les exhalaisons de flammes & de fumée ; les eaux de la mer s'insinuant aussi dans la montagne , tantôt en grande , tantôt en petite quantité , & il est arrivé plusieurs fois à ce volcan de rendre en même-temps de la cendre & de l'eau (1).

Un Savant , qui a comparé l'état moderne du Vésuve avec son état actuel , rapporte que , pendant l'intervalle qui précéda l'éruption de 1631 , l'espèce d'entonnoir que forme l'intérieur du Vésuve , s'étoit revêtu d'arbres & de verdure ; que la petite plaine

(1) Description historique & philosophique du Vésuve , par M. l'abbé Mécatti. *Journal étranger* , mois d'octobre 1754.

qui le terminoit, étoit abondante en excellens pâturages; qu'en partant du bord supérieur du gouffre, on avoit un mille à descendre pour arriver à cette plaine, & qu'elle avoit, vers son milieu, un autre gouffre dans lequel on descendoit également pendant un mille, par des chemins étroits & tortueux, qui conduisoient dans un espace plus vaste, entouré de cavernes, d'où il sortoit des vents *si impétueux & si froids*, qu'il étoit impossible d'y résister. Suivant le même Observateur, la sommité du Vésuve avoit alors cinq milles de circonférence: après cela, on ne doit point être étonné que quelques Physiciens aient avancé que ce qui semble former aujourd'hui deux montagnes, n'en étoit qu'une autrefois; que le volcan étoit au centre, mais que le côté méridional s'étant éboulé par l'effet de quelque éruption, il avoit formé ce vallon qui sépare le Vésuve du mont Somma (m).

M. Steller observe que les volcans de l'Asie septentrionale sont presque toujours isolés; qu'ils ont à-peu-près la même croûte ou surface, & qu'on trouve toujours des lacs sur le sommet, & des eaux chaudes au pied des montagnes où les volcans se sont éteints; c'est, dit-il, une nouvelle preuve de la correspondance que la Nature a mise entre la mer, les montagnes, les volcans & les eaux chaudes: on trouve nombre de four-

(m) Observations sur le Vésuve, par M. d'Arthenay. *Savans étrangers*, tome IV, p. 147 & suiv.

ces de ces eaux chaudes dans différens endroits du Kamtschatka (n). L'île de Sjanw , à 40 lieues de Ternate , a un volcan dont on voit souvent sortir de l'eau , des cendres , &c (o). Mais il est inutile d'accumuler ici des faits en plus grand nombre pour prouver la communication des volcans avec la mer ; la violence de leurs éruptions seroit seule suffisante pour le faire présumer ; & le fait général de la situation près de la mer de tous les volcans actuellement agissans , achève de le démontrer. Cependant , comme quelques Physiciens ont nié la réalité & même la possibilité de cette communication des volcans à la mer , je ne dois pas laisser échapper un fait que nous devons à feu M. de la Condamine , homme aussi véridique qu'éclairé. Il dit : » qu'étant monté au sommet du Vésuve , le 4 Juin 1755 , & même sur les bords de l'entonnoir qui s'est formé autour de la bouche du volcan depuis sa dernière explosion , il apperçut dans le gouffre , à environ 40 toises de profondeur , une grande cavité en voûte vers le nord de la montagne ; il fit jeter de grosses pierres dans cette cavité , & il compta à sa montre 12 secondes avant qu'on cessât de les entendre rouler : à la fin de leur chute , on crut entendre un bruit semblable à celui que feroit une pierre en tombant dans un bour-

(n) Histoire générale des voyages , tome XIX , page 238. & suiv.

(o) Ibid. tome XVII , page 54.

bier; & quand on n'y jetoit rien, on entendoit un bruit semblable à celui des flots agités (p) «. Si la chute de ces pierres jetées dans le gouffre, s'étoit faite perpendiculairement & sans obstacle, on pourroit conclure des 12 secondes de temps, une profondeur de 2160 pieds, ce qui donneroit au gouffre du Vésuve plus de profondeur que le niveau de la mer; car, selon le P. de la Torrè, cette montagne n'avoit en 1753, que 1677 pieds d'élévation au-dessus de la surface de la mer; & cette élévation est encore diminuée depuis ce temps: il paroît donc hors de doute que les cavernes de ce volcan descendent au-dessous du niveau de la mer, & que par conséquent il peut avoir communication avec elle.

J'ai reçu d'un témoin oculaire & bon observateur, une note bien faite & détaillée sur l'état du Vésuve, le 15 juillet de cette même année 1753; je vais la rapporter comme pouvant servir à fixer les idées sur ce que l'on doit présumer & craindre des effets de ce volcan, dont la puissance me paroît être bien affoiblie.

» Rendu au pied du Vésuve, distant de Naples de deux lieues, on monte pendant une heure & demie sur des ânes, & l'on en emploie autant pour faire le reste du chemin à pied; c'en est la partie la plus

(p) Voyage en Italie, par M. de la Condamine. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1757, p. 371 & suiv.

escarpée & la plus fatigante, on se tient à la ceinture de deux hommes qui précèdent, & l'on marche dans les cendres & dans les pierres anciennement é lancées.

» Chemin faisant, on voit les laves dans différentes éruptions : la plus ancienne qu'on trouve, dont l'âge est incertain, mais à qui la tradition donne deux cens ans, est de couleur de gris-de-fer, & a toutes les apparences d'une pierre ; elle s'emploie actuellement pour le pavé de Naples & pour certains ouvrages de maçonnerie. On en trouve d'autres, qu'on dit être de soixante, de quarante & de vingt ans ; la dernière est de l'année 1752. . . . Ces différentes laves, à l'exception de la plus ancienne, ont de loin l'apparence d'une terre brune, noirâtre, raboteuse, plus ou moins fraîchement labourée. Vue de près, c'est une matière absolument semblable à celle qui reste du fer épuré dans les fonderies ; elle est plus ou moins composée de terre & de minéral ferrugineux, & approche plus ou moins de la pierre.

» Arrivé à la cime qui, avant les éruptions, étoit solide, on trouve un premier bassin, dont la circonférence, dit-on, a 2 milles d'Italie, & dont la profondeur paroît avoir 40 pieds, entouré d'une croûte de terre de cette même hauteur, qui va en s'épaississant vers sa base, & dont le bord supérieur a 2 pieds de largeur. Le fond de ce premier bassin est couvert d'une matière jaune, verdâtre, sulfureuse, durcie & chaude,

sans être ardente , qui , par différentes crevasses , laisse sortir de la fumée.

» Dans le milieu de ce premier bassin on en voit un second , qui a moitié de la circonférence du premier , & pareillement la moitié de sa profondeur ; son fond est couvert d'une matiere brune , noirâtre ; telles que les laves les plus fraîches qui se trouvent sur la route.

» Dans ce second bassin s'élève un monticule creux dans son intérieur , ouvert dans sa cime , & pareillement ouvert depuis sa cime jusqu'à sa base vers le côté de la montagne où l'on monte. Cette ouverture latérale peut avoir à la cime 20 pieds , & à la base 4 pieds de largeur : la hauteur du monticule est environ de 40 pieds ; le diamètre de sa base peut en avoir autant , & celui de l'ouverture de sa cime la moitié.

» Cette base élevée au-dessus du second bassin d'environ 20 pieds , forme un troisième bassin actuellement rempli d'une matiere liquide & ardente , dont le coup-d'œil est entièrement semblable au métal fondu qu'on voit dans les fourneaux d'une fonderie : cette matiere bouillonne continuellement avec violence ; son mouvement a l'apparence d'un lac médiocrement agité , & le bruit qu'il produit est semblable à celui des vagues.

» De minute en minute , il se fait de cette matiere des élans comme ceux d'un gros jet-d'eau ou de plusieurs réunis ensemble ; ces élans produisent une gerbe ardente , qui s'élève à la hauteur de 30 à 40 pieds ,
&

& retombe en différens arcs , partie dans son propre bassin , partie dans le fond du second bassin couvert de la matiere noire : c'est la lueur réfléchie de ces jets ardens , quelquefois peut-être l'extrémité supérieure de ces jets même , qu'on voit depuis Naples pendant la nuit. Le bruit que font ces élans dans leur élévation & dans leur chute , paroît composé de celui que fait un feu d'artifice en partant , & de celui que produisent les vagues de la mer poussées par un vent violent contre un rocher.

» Ces bouillonnemens entre-mêlés de ces élans , produisent un transvasement continuel de cette matiere. Par l'ouverture de quatre pieds qui se trouve à la base du monticule , on voit couler , sans discontinuer , un ruisseau ardent de la largeur de l'ouverture qui , dans un canal incliné & avec un mouvement moyen , descend dans le second bassin couvert de matiere noire , s'y divise en plusieurs ruisselets encore ardens , s'y arrête & s'y éteint.

» Ce ruisseau ardent est actuellement une nouvelle lave , qui ne coule que depuis huit jours ; & si elle continue & augmente , elle produira avec le temps un nouveau dégorgement dans la plaine , semblable à celui qui se fit il y a deux ans ; le tout est accompagné d'une épaisse fumée , qui n'a point l'odeur du soufre , mais celle précisément que répand un fourneau où l'on cuit des tuiles.

» On peut , sans aucun danger , faire le tour de la cime sur le bord de la croûte , parce que le monticule creusé , d'où partent

les jets ardens , est assez distant des bords pour ne laisser rien à craindre ; on peut pareillement , sans danger , descendre dans le premier bassin ; on pourroit même se tenir sur les bords du second , si la réverbération de la matiere ardente ne l'empêchoit.

» Voilà l'état actuel du Vésuve , ce 13 juillet 1753 : il change sans cesse de forme & d'aspect ; il ne jette actuellement point de pierres , & l'on n'en voit sortir aucune flamme (*q*). »

Cette observation semble prouver évidemment que le siège de l'embrasement de ce volcan , & peut-être de tous les autres volcans , n'est pas à une grande profondeur dans l'intérieur de la montagne , & qu'il n'est pas nécessaire de supposer leur foyer au niveau de la mer ou plus bas , & de faire partir de là l'explosion dans le temps des éruptions ; il suffit d'admettre des cavernes & des fentes perpendiculaires au-dessous , ou plutôt à côté du foyer , lesquelles servent de tuyaux d'aspiration & de ventilateurs au fourneau du volcan.

M. de la Condamine , qui a eu plus qu'aucun autre Physicien les occasions d'observer un grand nombre de volcans dans les Cordelières , a aussi examiné le mont Vésuve & toutes les terres adjacentes.

» Au mois de juin 1755 , le sommet du Vésuve formoit , dit-il , un entonnoir ouvert

(*q*) Note communiquée à M. de Buffon , & envoyée de Naples , au mois de septembre 1753.

dans un amas de cendres , de pierres calcaires & de soufre , qui brûloit encore de distance en distance , qui teignoit le sol de sa couleur , & qui s'exhaloit par diverses crevasses , dans lesquelles la chaleur étoit assez grande pour enflammer en peu de temps un bâton enfoncé à quelques pieds dans ces fentes.

» Les éruptions de ce volcan sont fréquentes depuis plusieurs années ; & chaque fois qu'il lance des flammes & vomit des matières liquides , la forme extérieure de la montagne & sa hauteur reçoivent des changemens considérables. . . . Dans une petite plaine à mi-côte , entre la montagne de cendres & de pierres sorties du volcan , est une enceinte demi-circulaire de rochers escarpés de 200 pieds de haut , qui bordent cette petite plaine du côté du nord. On peut voir d'après les soupiraux récemment ouverts dans les flancs de la montagne , les endroits par où se sont échappés dans le temps de sa dernière éruption , les torrens de lave dont tout ce vallon est rempli.

» Ce spectacle présente l'apparence de flots métalliques refroidis & congelés ; on peut s'en former une idée imparfaite , en imaginant une mer d'une matière épaisse & tenace dont les vagues commenceroient à se calmer. Cette mer avoit ses isles : ce sont des masses isolées , semblables à des rochers creux & spongieux , ouverts en arcades & en grottes bizarrement percées , sous lesquelles la matière ardente & liquide s'étoit fait des dépôts ou des réservoirs qui ressembloient à des four-

neaux. Ces grottes, leurs voûtes & leurs piliers. . . . étoient chargés de scories suspendues en forme de grappes irrégulières de toutes les couleurs & de toutes les nuances. . . .

» Toutes les montagnes ou côteaux des environs de Naples, seront visiblement reconnus à l'examen pour des amas de matières vomies par des volcans qui n'existent plus, & dont les éruptions antérieures aux histoires ont vraisemblablement formé les ports de Pouzzol. Ces mêmes matières se reconnoissent sur toute la route de Naples à Rome, & aux portes de Rome même. . . .

» Tout l'intérieur de la montagne de Frascati. . . . la chaîne de collines qui s'étend de cet endroit à Grottaferrata, à Castelgandolfo, jusqu'au lac d'Albano, la montagne de Tivoli en grande partie, celle de Caprarola, de Viterbe, &c. sont composées de divers lits de pierres calcinées, de cendres pures, de scories, de matières semblables au mâchefer, à la terre cuite, à la lave proprement dite, enfin toutes pareilles à celles dont est composé le sol de Portici, & à celles qui sont sorties des flancs du Vésuve sous tant de formes différentes. . . . Il faut donc nécessairement que toute cette partie de l'Italie ait été bouleversée par des volcans,

» Le lac d'Albano, dont les bords sont semés de matières calcinées, n'est que la bouche d'un ancien volcan, &c. . . . La chaîne des volcans d'Italie s'étend jusqu'en Sicile, & offre encore un assez grand nom-

bre de foyers visibles sous différentes formes ; en Toscane , les exhalaisons de *Firenzuola* , les eaux thermales de *Pise* ; dans l'E-tat ecclésiastique , celles de *Viterbe* , de *Norcia* , de *Nocera* , &c. Dans le royaume de Naples , celles d'*Ischia* , la *Solfatara* , le *Vésuve* ; en Sicile & dans les isles voisines de l'*Etna* , les volcans de *Lipari* , *Stromboli* , &c. D'autres volcans de la même chaîne éteints ou épuisés de temps immémorial , n'ont laissé que des résidus , qui bien qu'ils ne frappent pas toujours au premier aspect , n'en sont pas moins reconnoissables aux yeux attentifs (r)

» Il est vraisemblable , dit M. l'abbé Mécati , que dans les siècles passés , le royaume de Naples avoit , outre le *Vésuve* , plusieurs autres volcans

» Le mont *Vésuve* , dit le P. de la Torré , semble une partie détachée de cette chaîne de montagnes , qui sous le nom d'*Apennins* , divise toute l'Italie dans sa longueur

Ce volcan est composé de trois monts diffé-rens : l'un est le *Vésuve* proprement dit ; les deux autres sont les monts *Somma* & d'*O-tajano*. Ces deux derniers placés plus occi-dentalement , forment une espèce de demi-cer-cle autour du *Vésuve* , avec lequel ils ont des racines communes.

» Cette montagne étoit autrefois entou-

(r) Voyage en Italie , par M. de la Condamine. Mé-moires de l'Académie des Sciences , année 1757 , page 371 jusqu'à 379.

rée de campagnes fertiles , & couverte elle-même d'arbres & de verdure , excepté sa cime qui étoit plate & stérile , & où l'on voyoit plusieurs cavernes entr'ouvertes. Elle étoit environnée de quantité de rochers qui en rendoient l'accès difficile , & dont les pointes , qui étoient fort hautes , cachotent le vallon élevé qui se trouve entre le Vésuve & les monts *Somma* & d'*Otaiano*. La cime du Vésuve , qui s'est abaissée depuis considérablement , se faisant alors beaucoup plus remarquer , il n'est pas étonnant que les Anciens ayent cru qu'il n'avoit qu'un sommet.

» La largeur du vallon est dans toute son étendue , de 2220 pieds de Paris ; & sa longueur équivaut à-peu-près à sa largeur. il entoure la moitié du Vésuve. & il est , ainsi que tous les côtés du Vésuve , rempli de sable brûlé & de petites pierres ponceuses. Les rochers , qui s'étendent des monts *Somma* & *Otaiano* , offrent tout au plus quelques brins d'herbes , tandis que ces monts sont extérieurement couverts d'arbres & de verdure. Ces rochers paroissent au premier coup-d'œil des pierres-brûlées ; mais , en les observant attentivement , on voit qu'ils sont , ainsi que les rochers de ces autres montagnes , composés de lits de pierres naturelles , de terre couleur de châtaigne , de craie & de pierres blanches qui ne paroissent nullement avoir été liquéfiées par le feu. . . .

» On voit tout autour du Vésuve , les ouvertures qui s'y sont faites en différens temps , & par lesquelles sortent les laves ; ces tor-

rens de matieres , qui sortent quelquefois des flancs , & qui tantôt courent sur la croupe de la montagne , se répandent dans les montagnes & quelquefois jusqu'à la mer , & s'endurcissent comme une pierre , lorsque la matiere vient à se refroidir. . .

» A la cime du Vésuve , on ne voit qu'une espèce d'ourlet ou de rebord de 4 à 5 palmes de large , qui , prolongé autour de la cime , décrit une circonférence de 5624 pieds de Paris. On peut marcher commodément sur ce rebord. Il est tout couvert d'un sable brûlé , qui est rouge en quelques endroits , & sous lequel on trouve des pierres , partie naturelles , partie calcinées. . . . On remarque , dans deux élévations de ce rebord , des lits de pierres naturelles , arrangées comme dans toutes les montagnes ; ce qui détruit le sentiment de ceux qui regardent le Vésuve comme une montagne qui s'est élevée peu-à-peu au-dessus du plan du vallon. . . .

» La profondeur du gouffre , où la matiere bouillonne , est de 543 pieds ; pour la hauteur de la montagne depuis sa cime jusqu'au niveau de la mer , elle est de 1677 pieds , qui font le tiers d'un mille d'Italie.

» Cette hauteur a vraisemblablement été plus considérable. Les éruptions qui ont changé la forme extérieure de la montagne , en ont aussi diminué l'élévation , par les parties qu'elles ont détachées du sommet , & qui ont roulé dans le gouffre (s) ».

(s). Histoire du mont Vésuve , par le P. de la Torrè. *Journal étranger* , janvier 1756 , page 182 jusqu'à 208.

D'après tous ces exemples , si nous considérons la forme extérieure que nous présentent la Sicile & les autres terres ravagées par le feu , nous reconnoissons évidemment qu'il n'existe aucun volcan simple & purement isolé. La surface de ces contrées offre par-tout une suite , & quelquefois une gerbe de volcans. On vient de le voir au sujet de l'Etna , & nous pouvons en donner un second exemple dans l'Hécla ; l'Islande , comme la Sicile , n'est en grande partie qu'un groupe de volcans , & nous allons le prouver par les observations.

L'Islande entière ne doit être regardée que comme une vaste montagne parsemée de cavités profondes , cachant dans son sein des amas de minéraux , de matières vitrifiées & bitumineuses , & s'élevant de tous côtés du milieu de la mer qui la baigne , en forme d'un cône court & écrasé. Sa surface ne présente à l'œil que des sommets de montagnes blanchis par des neiges & des glaces , & plus bas l'image de la confusion & du bouleversement. C'est un énorme monceau de pierres & de rochers brisés , quelquefois poreux & à demi-calcinés , effrayans par la noirceur & les traces de feu qui y sont empreintes. Les fentes & les creux de ces rochers , ne sont remplis que d'un sable rouge & quelquefois noir ou blanc ; mais dans les vallées que les montagnes forment entre elles , on trouve des plaines agréables (1).

(1) Introduction à l'histoire du Danemarck.

La plupart des jokuts , qui sont des montagnes de médiocre hauteur , quoique couvertes de glaces , & qui sont dominées par d'autres montagnes plus élevées , sont des volcans qui de temps à autres jettent des flammes , & causent des tremblemens de terre ; on en compte une vingtaine dans toute l'isle. Les habitans des environs de ces montagnes ont appris , par leurs observations , que lorsque les glaces & la neige s'élèvent à une hauteur considérable , & qu'elles ont bouché les cavités par lesquelles il est anciennement sorti des flammes , on doit s'attendre à des tremblemens de terre , qui sont suivis inmanquablement d'éruptions de feu. C'est par cette raison qu'à présent les Islandois craignent que les jokuts qui jetèrent des flammes en 1728 dans le canton de Skaftfield , ne s'enflamment bientôt ; la glace & la neige s'étant accumulées sur leur sommet , & paroissant fermer les soupiraux qui favorisent les exhalaisons de ces feux souterrains.

En 1721 , le jokut appelé *Koëtlegan* , à 5 ou 6 lieues à l'ouest de la mer , auprès de la baie de Portland , s'enflamma après plusieurs secousses de temblement de terre. Cet incendie fondit des morceaux de glace d'une grosseur énorme , d'où se formèrent des torrens impétueux , qui portèrent fort loin l'inondation avec la terreur , & entraînerent jusqu'à la mer , des quantités prodigieuses de terre , de sable & de pierres. Les masses solides de glace , & l'immense quantité de terre , de pierres & de sable qu'emporta cette inonda-

tion, comblèrent tellement la mer, qu'à un demi-mille des côtes, il s'en forma une petite montagne, qui paroissoit encore au-dessus de l'eau en 1750. On peut juger combien cette inondation amena de matières à la mer, puisqu'elle la fit remonter ou plutôt reculer à 12 milles au-delà de ses anciennes côtes.

La durée entière de cette inondation fut de trois jours, & ce ne fut qu'après ce temps qu'on put passer au pied des montagnes comme auparavant. . . .

L'Hécla qu'on a toujours regardé comme un des plus fameux volcans de l'Univers, à cause de ses éruptions terribles, est aujourd'hui un des moins dangereux de l'Islande. Les monts de Koëtlegan, dont on vient de parler, & le mont Krafle, ont fait récemment autant de ravages que l'Hécla en faisoit autrefois. On remarque que ce dernier volcan n'a jeté des flammes que dix fois dans l'espace de huit cens ans; savoir, dans les années 1104, 1157, 1222, 1302, 1341, 1362, 1389, 1558, 1636, & pour la dernière fois en 1693. Cette éruption commença le 13 février, & continua jusqu'au mois d'août suivant. Tous les autres incendies n'ont de même duré que quelques mois. Il faut donc observer que l'Hécla ayant fait les plus grands ravages au XIVe. siècle, à quatre reprises différentes, a été tout-à-fait tranquille pendant le XVe., & a cessé de jeter du feu pendant cent soixante ans. Depuis cette époque, il n'a fait qu'une seule éruption au XVIe siècle & deux au XVIIe: actuellement on n'apperoit sur ce volcan ni

feu, ni fumée, ni exhalaisons. On y trouve seulement dans quelques petits creux, ainsi que dans beaucoup d'autres endroits de l'isle, de l'eau bouillante, des pierres, du sable & des cendres.

En 1716, après quelques secousses de tremblement de terre, qui ne furent sensibles que dans les cantons du Nord, le mont Krasle commença à vomir, avec un fracas épouvantable, de la fumée, du feu, des cendres & des pierres : cette éruption continua, pendant deux ou trois ans, sans faire aucun dommage, parce que tout retomboit sur ce volcan ou autour de sa base.

En 1728, le feu s'étant communiqué à quelques montagnes situées près du Krasle, elles brûlerent pendant plusieurs semaines ; lorsque les matieres minérales qu'elles renfermoient, furent fondues, il s'en forma un ruisseau de feu qui coula fort doucement vers le Sud, dans les terrains qui sont au-dessous de ces montagnes : ce ruisseau brûlant s'alla jeter dans un lac, à trois lieues du mont Krasle, avec un grand bruit, & en formant un bouillonnement & un tourbillon d'écume horrible. La lave ne cessa de couler qu'en 1729, parce qu'alors vraisemblablement la matiere qui la formoit étoit épuisée. Ce lac fut rempli d'une grande quantité de pierres calcinées, qui firent considérablement élever ses eaux ; il a environ 20 lieues de circuit, & il est situé à une pareille distance de la mer. On ne parlera pas des autres volcans

d'Islande, il suffit d'avoir fait remarquer les plus considérables (u).

On voit, par cette description, que rien ne ressemble plus aux volcans secondaires de l'Etna, que les jokuts de l'Hécla; que, dans tous deux, le haut sommet est tranquille; que celui du Vésuve s'est prodigieusement abaissé, & que probablement ceux de l'Etna & de l'Hécla étoient autrefois beaucoup plus élevés qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Quoique la topographie des volcans dans les autres parties du Monde, ne nous soit pas aussi-bien connue que celle des volcans d'Europe, nous pouvons néanmoins juger, par analogie & par la conformité de leurs effets, qu'ils se ressemblent à tous égards : tous sont situés dans les isles ou sur le bord des continens; presque tous sont environnés de volcans secondaires; les uns sont agissans, les autres éteints ou assoupis; & ceux-ci sont en bien plus grand nombre, même dans les Cordelières, qui paroissent être le domaine le plus ancien des volcans. Dans l'Asie méridionale, les isles de la Sonde, les Moluques & les Philippines, ne retracent que destruction par le feu, & sont encore pleines de volcans; les isles du Japon en contiennent de même un assez grand nombre; c'est le pays de l'Univers qui est aussi le plus sujet aux tremblemens de terre; il y a

(u) Histoire générale des voyages, tome XVIII, p. 9, 10 & 11.

des fontaines chaudes en beaucoup d'endroits : la plupart des isles de l'Océan Indien & de toutes les mers de ces régions orientales , ne nous présentent que des pics & des sommets isolés qui vomissent le feu , que des côtes & des rivages tranchés , restes d'anciens continens qui ne sont plus : il arrive même encore souvent aux Navigateurs d'y rencontrer des parties qui s'affaissent journellement ; & l'on y a vu des isles entières disparoître ou s'engloutir avec leurs volcans sous les eaux. Les mers de la Chine sont chaudes ; preuve de la forte effervescence des bassins maritimes en cette partie : les ouragans y sont affreux ; on y remarque souvent des trombes : les tempêtes sont toujours annoncées par un bouillonnement général & sensible des eaux , & par divers météores & autres exhalaisons dont l'athmosphère se charge & se remplit.

Le volcan de Ténériffe a été observé par le docteur Thomas Héberden , qui a résidé plusieurs années au bourg d'Oratava , situé au pied du pic : il trouva en y allant quelques grosses pierres , dispersées de tous côtés à plusieurs lieues du sommet de cette montagne ; les unes paroissoient entières , d'autres sembloient avoir été brûlées & jetées à cette distance par le volcan : en montant la montagne , il vit encore des rochers brûlés , qui étoient dispersés en assez grosses masses.

» En avançant , dit-il , nous arrivâmes à la fameuse grotte de Zegds , qui est environnée de tous côtés par des masses énormes de rochers brûlés. . . .

» A un quart de lieue plus haut , nous trouvâmes une plaine sablonneuse , du milieu de laquelle s'élève une pyramide de sable ou de cendres jaunâtres , que l'on appelle *le pain de sucre*. Autour de sa base , on voit sans cesse transpirer des vapeurs fuligineuses : de-là jusqu'au sommet , il peut y avoir un demi-quart de lieue ; mais la montée en est très difficile , par sa hauteur escarpée & le peu d'assiette qu'on trouve dans tout ce terrain. . . .

Cependant nous parvînmes à ce que l'on appelle *la chaudière* : cette ouverture a douze ou quinze pieds de profondeur ; ses côtés se rétrécissant toujours jusqu'au fond , forment une concavité qui ressemble à un cône tronqué dont la base seroit renversée. . . . : La terre en est fort chaude ; & d'environ vingt souches comme d'autant de cheminées , s'exhale une fumée ou vapeur épaisse , dont l'odeur est très sulfureuse : il semble que tout le sol soit mêlé ou poudré de soufre ; ce qui lui donne une surface brillante & colorée. . . .

» On apperçoit une couleur verdâtre , mêlée d'un jaune brillant comme de l'or , presque sur toutes les pierres qu'on trouve aux environs : une autre partie peu étendue de ce pain de sucre , est blanche comme la chaux ; & une autre plus basse ressemble à de l'argile rouge qui seroit couverte de sel.

» Au milieu d'un autre rocher , nous découvrîmes un trou , qui n'avoit pas plus de 2 pouces de diamètre , d'où procédoit un

bruit pareil à celui d'un volume considérable d'eau qui bouilliroit sur un grand feu (x). »

Les Açores, les Canaries, les isles du cap Verd, l'isle de l'Ascension, les Antilles, qui paroissent être les restes des anciens continens qui réunissoient nos contrées à l'Amérique, ne nous offrent presque toutes que des pays brûlés ou qui brûlent encore. Les volcans anciennement submergés avec les contrées qui les portoient, excitent sous les eaux des tempêtes si terribles que, dans une de ces tourmentes arrivées aux Açores, le suif des fondes se fondonoit par la chaleur du fond de la mer.

III.

Des Volcans éteints.

LE NOMBRE des volcans éteints est sans comparaison beaucoup plus grand que celui des volcans actuellement agissans. On peut même assurer qu'il s'en trouve en très grande quantité dans presque toutes les parties de la Terre. Je pourrois citer ceux que M. de la Condamine a remarqués dans les Cordelières, ceux que M. Fresnaye a observés à Saint-Domingue (y), dans le voisinage du

(x) Observation faite au pic de Ténériffe, par le docteur Héberden. *Journal étranger*, mois de Novembre 1754, p. 136 jusqu'à 142.

(y) Note envoyée à M. de Buffon par M. Fresnaye, 10 mars 1777.

Port-au-Prince , ceux du Japon & des autres isles orientales & méridionales de l'Asie , dont presque toutes les contrées habitées ont autrefois été ravagées par le feu ; mais je me bornerai à donner pour exemple ceux de l'isle de France & de l'isle de Bourbon , que quelques Voyageurs instruits ont reconnus d'une maniere évidente.

» Le terrain de l'isle de France est recouvert , dit M. l'abbé de la Caille , d'une quantité prodigieuse de pierres de toute sorte de grosseurs , dont la couleur est cendrée noire ; une grande partie est criblée de trous ; elles contiennent la plupart beaucoup de fer , & la surface de la terre est couverte de mines de ce métal : on y trouve aussi beaucoup de pierres-ponces , sur-tout sur la côte nord de l'isle , des laves ou espèces de laitier de fer , des grottes profondes , & d'autres vestiges manifestes de volcans éteints.....

» L'islè de Bourbon , continue M. l'abbé de la Caille , quoique plus grande que l'isle de France , n'est cependant qu'une grosse montagne , qui est comme fendue dans toute sa hauteur en trois endroits différens. Son sommet est couvert de bois & inhabité ; & sa pente , qui s'étend jusqu'à la mer , est défrichée & cultivée dans les deux tiers de son contour : le reste est recouvert de laves d'un volcan qui brûle lentement & sans bruit ; il ne paroît même un peu ardent que dans la saison des pluies.....

» L'isle de l'Ascension est visiblement formée & brûlée par un volcan ; elle est couverte d'une terre rouge , semblable à de la brique

brûlée ou à de la glaise brûlée... L'isle est composée de plusieurs montagnes d'élévation moyenne, comme de 100 à 150 toises : il y en a une plus grosse qui est au sud-est de l'isle haute d'environ 400 toises.... son sommet est double & alongé, mais toutes les autres sont terminées en cône assez parfait, & couvertes de terre rouge : la terre & une partie des montagnes sont jonchées d'une quantité prodigieuse de roches criblées d'une infinité de trous, de pierres calcaires & fort légères, dont un grand nombre ressemble à du laitier ; quelques-unes sont recouvertes d'un vernis blanc-sale, tirant sur le vert : il y a aussi beaucoup de pierres-ponces (7). »

Le célèbre Cook dit que, dans une excursion que l'on fit dans l'intérieur de l'isle d'Otahiti, on trouva que les rochers avoient été brûlés comme ceux de Madère, & que toutes les pierres portoient des marques incontestables du feu ; qu'on apperçoit aussi des traces de feu dans l'argile qui est sur les collines ; & que l'on peut supposer qu'Otahiti & nombre d'isles voisines sont les débris d'un continent qui a été englouti par l'explosion d'un feu souterrain (a). Philippe Carteret dit qu'une des isles de la Reine-Charlotte, située vers le 11^d 10' de latitude sud, est d'une

(7) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1754, p. III, 121 & 126.

(a) Voyage autour du monde, par le capitaine Cook, tome II, p. 431.

hauteur prodigieuse & d'une figure conique : & que son sommet a la forme d'un entonnoir, dont on voit sortir de la fumée, mais point de flammes : Que sur le côté le plus méridional de la terre de la Nouvelle-Bretagne, se trouvent trois montagnes, de l'une desquelles il sort une grosse colonne de fumée (*b*).

L'on trouve des basaltes à l'isle de Bourbon, où le volcan, quoiqu'affoibli, est encore agissant : à l'isle de France, où tous les feux sont éteints ; à Madagascar, où il y a des volcans agissans & d'autres éteints : mais, pour ne parler que des basaltes qui se trouvent en Europe, on fait, à n'en pouvoir douter, qu'il y en a des masses considérables en Irlande, en Angleterre, en Auvergne, en Saxe sur les bords de l'Elbe, en Misnie sur la montagne de Cottener, à Mariembourg, à Weilbourg dans le comté de Nassau, à Lauterbach, à Bilstein, dans plusieurs endroits de la Hesse, dans la Lusace, dans la Bohême, &c. Ces basaltes sont les plus belles laves qu'aient produites les volcans qui sont actuellement éteints dans toutes ces contrées : mais nous nous contenterons de donner ici l'extrait des descriptions détaillées des volcans éteints qui se trouvent en France.

» Les montagnes d'Auvergne, dit M. Guettard, qui ont été, à ce que je crois, autrefois des volcans, sont celles de Vol-

(*b*) Voyage autour du monde, par Philippe Castellet, tome I, p. 250 & 375.

vic à deux lieues de Riom , du Puy-de-dôme proche Clermont , & du mont d'Or. Le volcan de Volvic a formé par ses laves , différens lits posés les uns sur les autres , qui composent ainsi des masses énormes , dans lesquelles on a pratiqué des carrières qui fournissent de la pierre à plusieurs endroits assez éloignés de Volvic... Ce fut à Moulins que je vis les laves pour la première fois ... & étant à Volvic , je reconnus que la montagne n'étoit presque qu'un composé de différentes matières qui sont jetées dans les éruptions des volcans...

» La figure de cette montagne est conique ; sa base est formée par des rochers de granit gris-blanc ou d'une couleur de rose pâle... le reste de la montagne n'est qu'un amas de pierres-ponces , noirâtres ou rougeâtres , entassées les unes sur les autres , sans ordre ni liaison... aux deux tiers de la montagne , on rencontre des espèces de rochers irréguliers , hérissés de pointes informes contournées en tous sens , de couleur rouge-obscur ou d'un noir sale & mat , & d'une substance dure & solide , sans avoir de trous comme les pierres-ponces... Avant d'arriver au sommet , on trouve un trou large de quelques toises , d'une forme conique & qui approche d'un entonnoir... La partie de la montagne qui est au nord & à l'est , m'a paru n'être que de pierres-ponces... Les bancs de pierre de Volvic suivent l'inclinaison de la montagne , & semblent se continuer sur cette montagne , & avoir communication avec ceux que les ravins mettent à

découvert un peu au-dessous du sommet. : : ces pierres sont d'un gris-de-fer qui semble se charger d'une fleur blanche, qu'on diroit en sortir comme une efflorescence : elles sont dures, quoique spongieuses & remplies de petits trous irréguliers.

» La montagne du Puy-de-dôme n'est qu'une masse de matière qui n'annonce que les effets les plus terribles du feu le plus violent... dans les endroits qui ne sont point couverts de plantes & d'arbres, on ne marche que parmi des pierres-ponces, sur des quartiers de laves, & dans une espèce de gravier ou de sable formé par une sorte de mâchefer, & par de très petites pierres-ponces mêlées de cendres...

» Ces montagnes présentent plusieurs pics qui ont tous une cavité moins large au fond qu'à l'ouverture... un de ces pics, le chemin qui y conduit, & tout l'espace qui se trouve de-là jusqu'au Puy de-dôme, ne sont qu'un amas de pierres-ponces ; & il en est de même pour ce qui est des autres pics, qui sont au nombre de quinze ou seize, placés sur la même ligne du sud au nord, & qui ont tous des entonnoirs.

» Le sommet du pic du mont d'Or, est un rocher d'une pierre d'un blanc-cendré tendre, semblable à celle du sommet des montagnes de cette terre volcanisée ; elle est seulement un peu moins légère que celle du Puy-de-dôme. Si je n'ai pas trouvé sur cette montagne des vestiges de volcans en aussi grande quantité qu'aux deux autres, cela vient

en grande partie de ce que le mont d'Or est plus couvert, dans toute son étendue, de plantes & de bois, que la montagne de Volvic & le Puy-de-dôme : cependant la partie sud-ouest est presque entièrement découverte, & n'est remplie que de pierres & de rochers qui me paroissent avoir été exempts des effets du feu...

» Mais la pointe du mont d'Or est un cône pareil à ceux de Volvic & du Puy-de-dôme : à l'est de cette pointe est le pic du *Capucin*, qui affecte également la figure conique, mais la sienne n'est pas aussi régulière que celle des précédens ; il semble même que ce pic ait plus souffert dans sa composition : tout y paroît plus irrégulier, plus rompu, plus brisé... Il y a encore plusieurs pics dont la base est appuyée sur le dos de la montagne ; ils sont tous dominés par le mont d'Or, dont la hauteur est de 509 toises : le pic du mont d'Or est très roide ; il finit en une pointe de 15 ou 20 pieds de large en tout sens...

» Plusieurs montagnes, entre Thiers & Saint-Chaumont, ont une figure conique ; ce qui me fit penser, dit M. Guettard, qu'elles pouvoient avoir brûlé... Quoique je n'aye pas été à Pontgibault, j'ai des preuves que les montagnes de ce canton sont des volcans éteints ; j'en ai reçu des morceaux de laves qu'il étoit facile de reconnaître pour tels par les points jaunes & noirs d'une matière vitrifiée, qui est le ca-

ractere le plus certain d'une pierre de volcan (c) «.

Le même M. Guettard & M. Faujas ont trouvé sur la rive gauche du Rhône, & assez avant dans le pays, de très gros fragmens de basaltes en colonnes.... En remontant dans le Vivarais, ils ont trouvé dans un torrent un amas prodigieux de matieres de volcan qu'ils ont suivi jusqu'à sa source : il ne leur a pas été difficile de reconnoître le volcan ; c'est une montagne fort élevée, sur le sommet de laquelle ils ont trouvé la bouche d'environ 80 pieds de diamètre ; la lave est partie visiblement du dessous de cette bouche ; elle a coulé en grandes masses par les ravins l'espace de sept ou huit mille toises ; la matiere s'est amoncelée toute brûlante en certains endroits ; venant ensuite à s'y figer, elle s'est gercée & fendue dans toute sa hauteur, & a laissé toute la plaine couverte d'une quantité innombrable de colonnes depuis 15 jusqu'à 30 pieds de hauteur, sur environ 7 pouces de diamètre (d).

» Ayant été me promener à Montferrier, dit M. Montet, village éloigné de Montpellier d'une lieue ... je trouvai quantité de pierres noires détachées les unes des autres de différentes figure & grosseur.... & les ayant comparées avec d'autres qui sont cer-

(c) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, p. 27 jusqu'à 58.

(d) Journal de physique, par M. l'abbé Rozier, mois de décembre 1775, p. 516.

tainement l'ouvrage des volcans ... je les trouvai de même nature que ces dernières ; ainsi je ne doutai point que ces pierres de Montferrier ne fussent elles-mêmes une lave très dure ou une matière fondue par un volcan éteint depuis un temps immémorial. Toute la montagne de Montferrier est parsemée de ces pierres ou laves ; le village en est bâti en partie , & les rues en sont pavées... Ces pierres présentent , pour la plupart , à leurs surfaces de petits trous ou de petites porosités qui annoncent bien qu'elles sont formées d'une matière fondue par un volcan ; on trouve cette lave répandue dans toutes les terres qui avoisinent Montferrier. . . .

» Du côté de Pézenas , les volcans éteints y sont en grand nombre . . . toute la contrée en est remplie , principalement depuis le cap d'Agde , qui est lui-même un volcan éteint , jusqu'au pied de la masse des montagnes qui commencent à cinq lieues au nord de cette côte , & sur le penchant ou à peu de distance desquelles sont situés les villages de Livran , Peret , Fontès , Néfiez , Galian , Faugères. On trouve en allant du midi au nord , une espèce de cordon ou de chapelet fort remarquable , qui commence au cap d'Agde , & qui comprend les monts de Saint-Thibery & le *Causse* (montagnes situées au milieu des plaines de Bressan) le pic de la tour de Valros , dans le territoire de ce village , le pic de Montredon au territoire de Tourbes , & celui de Sainte-Marthe , auprès du Prieuré royal de Cassan dans

le territoire de Gabian ; il part encore du pied de la montagne , à la hauteur du village de Fontès , une longue & large masse qui finit au midi auprès de la grange de Prés... & qui est terminée , dans la direction du levant au couchant , entre le village de Caus & celui de Nizas. . . Ce canton a cela de remarquable , qu'il n'est presque qu'une masse de lave , & qu'on observe au milieu une bouche ronde d'environ 200 toises de diamètre , aussi reconnoissable qu'il soit possible , qui a formé un étang qu'on a depuis desséché , au moyen d'une profonde saignée faite entièrement dans une lave dure & formée par couches ou plutôt par ondes immédiatement contiguës.

» On trouve dans tous ces endroits , de la lave & des pierres-ponces ; presque toute la ville de Pézenas est pavée de lave ; le rocher d'Agde n'est que de la lave très dure , & toute cette ville est bâtie & pavée de cette lave qui est très noire Presque tout le territoire de Gabian , où l'on voit la fameuse fontaine de Pétrole , est parsemé de laves & de pierres poncees.

» On trouve aussi au Causse de Basan & de Saint-Thibery , une quantité considérable de basaltes . . . qui sont ordinairement des prismes à six faces , de 10 à 14 pieds de long. . . Ces basaltes se trouvent dans un endroit où les vestiges d'un ancien volcan sont on ne peut pas plus reconnoissables.

» Les bains de Balaruc . . . nous offrent par-tout les débris d'un volcan éteint ; les pierres qu'on y rencontre ne sont que des pierres-

pierres-ponces de différentes grosseurs.

» Dans tous les volcans que j'ai examinés, j'ai remarqué que la matière ou les pierres qu'ils ont vomis, sont sous différentes formes, les unes sont en masse contiguë, très dures & pesantes, comme le rocher d'Agde; d'autres, comme celles de Montferrier & la lave de Tourbes, ne sont point en masses, ce sont des pierres détachées, d'une pesanteur & d'une dureté considérables (e). »

M. Villet, de l'Académie de Marseille, m'a envoyé, pour le Cabinet du Roi, quelques échantillons de laves & d'autres matières trouvées dans les volcans éteints de Provence; & il m'écrit qu'à une lieue de Toulon on voit évidemment les vestiges d'un ancien volcan; qu'étant descendu dans une ravine au pied de cet ancien volcan de la montagne d'Ollioules, il fut frappé à l'aspect d'un rocher détaché du haut, de voir qu'il étoit calciné; qu'après en avoir brisé quelques morceaux, il trouva dans l'intérieur des parties sulfureuses si bien caractérisées, qu'il ne douta plus de l'ancienne existence de ces volcans éteints aujourd'hui (f).

M. Valmont de Bomare a observé, dans le territoire de Cologne, les vestiges de plusieurs volcans éteints.

(e) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1760, page 466 jusqu'à 473.

(f) Lettre de M. Villet à M. de Buffon. Marseille, le 8 mai 1775.

Je pourrois citer un très grand nombre d'autres exemples qui tous concourent à prouver que le nombre des volcans éteints est peut-être cent fois plus grand que celui des volcans actuellement agissans ; & l'on doit observer qu'entre ces deux états il y a , comme dans tous les autres effets de la Nature , des états mitoyens , des degrés & des nuances dont on ne peut saisir que les principaux points. Par exemple , les Solfatares ne sont ni des volcans agissans ni des volcans éteints , & semblent participer des deux. Personne ne les a mieux décrites qu'un de nos savans Académiciens , M. Fougereux de Bondaroy , & je vais rapporter ici ses principales observations.

» La Solfatare , située à quatre milles de Naples à l'ouest , & à deux milles de la mer , est fermée par des montagnes qui l'entourent de tous côtés. Il faut monter pendant environ une demi-heure avant que d'y arriver. L'espace compris entre les montagnes , forme un bassin d'environ 1200 pieds de longueur sur 800 de largeur. Il est dans un fond par rapport à ces montagnes , sans cependant être aussi bas que le terrain qu'on a été obligé de traverser pour y arriver. La terre qui forme le fond de ce bassin , est un sable très fin , uni & battu , le terrain est sec & aride , les plantes n'y croissent point ; la couleur du sable est jaunâtre ... Le soufre qui s'y trouve en grande quantité , réuni avec ce sable , sert sans doute à le colorer.

» Les montagnes qui terminent la plus grande partie du bassin , n'offrent que des

rochers dépouillés de terre & de plantes ; les uns fendus , dont les parties sont brûlées & calcinées , & qui tous n'offrent aucun arrangement , & n'ont aucun ordre dans leur position . . . Ils sont recouverts d'une plus ou moins grande quantité de soufre qui se sublime dans cette partie de la montagne , & dans celle du bassin qui en est proche.

» Le côté opposé . . . offre un meilleur terrain . . . aussi n'y voit-on pas de fourneaux pareils à ceux dont nous allons parler , & qui se trouvent communément dans la partie que l'on vient de décrire.

» Dans plusieurs endroits du fond du bassin on voit des ouvertures , des fenêtres ou des bouches d'où il sort de la fumée accompagnée d'une chaleur qui brûleroit vivement les mains , mais qui n'est pas assez grande pour allumer du papier. . .

» Les endroits voisins donnent une chaleur qui se fait sentir à travers les souliers ; & il s'en exhale une odeur de soufre désagréable . . . Si l'on fait entrer dans le terrain un morceau de bois pointu , il sort aussi-tôt une vapeur , une fumée pareille à celles qu'exhalent les fentes naturelles. . .

» Il se sublime par les ouvertures , du soufre en petite quantité , & un sel connu sous le nom de *sel ammoniac* , & qui en a les caractères . . .

» On trouve sur plusieurs des pierres qui environnent la Solfatare , des filets d'alun qui y a fleuri naturellement . . . Enfin on retire encore du soufre de la Solfatare cette substance est contenue dans des pierres

de couleur grifâtre, parsemées de parties brillantes, qui dénotent celles du soufre crySTALLISÉ entre celles de la pierre....; & ces pierres sont aussi quelquefois chargées d'alun....

» En frappant du pied dans le milieu du bassin, on reconnoît aisément que le terrain en est creux en-dessous.

» Si l'on traverse le côté de la montagne le plus garni de fourneaux, & qu'on la descende, on trouve des laves, des pierres-ponces, des écumes de volcans, &c. enfin tout ce qui, par comparaison avec les matières que donne aujourd'hui le Vésuve, peut démontrer que la Solfatare a formé la bouche d'un volcan...

» Le bassin de la Solfatare a souvent changé de forme; on peut conjecturer qu'il en prendra encore d'autres différentes de celle qu'il offre aujourd'hui: ce terrain se mine & se creuse tous les jours; il forme maintenant une voûte qui couvre un abyme: si cette voûte venoit à s'affaïsser, il est probable que se remplissant d'eau, elle produiroit un lac (g) «.

M. Fougereux de Bondaroy a aussi fait plusieurs observations sur les Solfatares de quelques autres endroits de l'Italie.

» J'ai été, dit-il, jusqu'à la source d'un ruisseau que l'on passe entre Rome & Tivoli, & dont l'eau a une forte odeur de foie de

(g) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1765, p. 267 jusqu'à 283.

soufre: elle forme deux petits lacs d'environ 40 toises dans leur plus grande étendue....

» L'un de ces lacs , suivant la corde que nous avons été obligés de filer , a en certains endroits jusqu'à 70 ou 80 brasses... On voit sur ces eaux plusieurs petites isles flottantes qui changent quelquefois de place . . . elles sont produites par des plantes réduites en une espèce de tourbe , sur lesquelles les eaux , quoique corrosives , n'ont plus de prise . . .

» J'ai trouvé la chaleur de ces eaux de 20 degrés , tandis que le thermomètre à l'air libre étoit à 18 degrés ; ainsi les observations que nous avons faites , n'indiquent qu'une très foible chaleur dans ces eaux : elles exhalent une odeur fort désagréable . . . & cette vapeur change la couleur des végétaux & celle du cuivre (h) «.

» La Solfatare de Viterbe , dit M. l'abbé Mazéas , n'a une embouchure que de trois à quatre pieds ; ses eaux bouillonnent & exhalent une odeur de foie de soufre , & pétrifient aussi leurs canaux , comme celles de Tivoli . . . leur chaleur est au degré de l'eau bouillante , quelquefois au-dessous . . . Des tourbillons de fumée qui s'en élèvent quelquefois , annoncent une chaleur plus grande ; & néanmoins le fond du bassin est tapissé des mêmes plantes qui croissent au fond des lacs & des marais : ces eaux produisent du

(h) Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1770 , p. 1 jusqu'à 7.

vitriol dans les terrains ferrugineux, &c. (i);

» Dans plusieurs montagnes de l'Apenin, & principalement celles qui sont sur le chemin de Bologne à Florence, on trouve des feux ou simplement des vapeurs qui n'ont besoin que de l'approche d'une flamme pour brûler elles-mêmes.

» Les feux de la montagne Cénida, proche Pietramala, sont placés à différentes hauteurs de la montagne, sur laquelle on compte quatre bouches à feu qui jettent des flammes. : un de ces feux est dans un espace circulaire entouré de buttes. . . . : la terre y paroît brûlée, & les pierres sont plus noires que celles des environs; il en sort çà & là une flamme bleue, vive, ardente, claire, qui s'élève à trois ou quatre pieds de hauteur. . . ; mais au-delà de l'espace circulaire, on ne voit aucun feu, quoiqu'à plus de 60 pieds du centre des flammes, on s'aperçoive encore de la chaleur que conserve le terrain. . . .

» Le long d'une fente ou crevasse voisine du feu, on entend un bruit sourd comme feroit celui d'un vent qui traverseroit un souterrain. . . . ; près de ce lieu, on trouve deux sources d'eaux chaudes. . . ce terrain dans lequel le feu existe depuis du temps, n'est ni enfoncé ni relevé. . . : on ne voit près du foyer aucune pierre de volcan, ni rien qui puisse annoncer que ce feu ait

(i) Mémoires des Savans étrangers, tome V, page 325.

jeté; cependant des monticules près de cet endroit, rassemblent tout ce qui peut prouver qu'elles ont été anciennement formées ou au moins changées par les volcans. En 1767, on ressentit même des secousses de tremblemens de terre dans les environs, sans que le feu changeât, ni qu'il donnât plus ou moins de fumée.

» Environ à dix lieues de Modène, dans un endroit appelé *Barigazzo*, il y a encore cinq ou six bouches où paroissent des flammes dans certains temps, qui s'éteignent par un vent violent; il y a aussi des vapeurs qui demandent l'approche d'un corps enflammé pour prendre feu. ... Mais, malgré les restes non équivoques d'anciens volcans éteints, qui subsistent dans la plupart de ces montagnes, les feux qui s'y voient aujourd'hui ne font point de nouveaux volcans qui s'y forment, puisque ces feux ne jettent aucune substance de volcans (k). »

Les eaux thermales, ainsi que les fontaines de Pétrole, & des autres bitumes & huiles terrestres, doivent être regardées comme une autre nuance entre les volcans éteints & les volcans en action: lorsque les feux souterrains se trouvent voisins d'une mine de charbon, ils la mettent en distillation, & c'est-là l'origine de la plupart des sources de bitume; ils causent de même

(k) Mémoire sur le Pétrole, par M. Fougeroux de Bondaroy, dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1770, p. 45 & suiv.

la chaleur des eaux thermales qui coulent dans leur voisinage , mais ces feux souterrains brûlent tranquillement aujourd'hui ; on ne reconnoît leurs anciennes explosions que par les matieres qu'ils ont autrefois rejetées : ils ont cessé d'agir lorsque les mers s'en sont éloignées ; & je ne crois pas , comme je l'ai dit , qu'on ait jamais à craindre le retour de ces funestes explosions , puisqu'il y a toute raison de penser que la mer se retirera de plus en plus.

IV.

Des Laves & Basaltes.

A tout ce que nous venons d'exposer , au sujet des volcans , nous ajouterons quelques considérations sur le mouvement des laves , sur le temps nécessaire à leur refroidissement & sur celui qu'exige leur conversion en terre végétale.

La lave qui s'écoule ou jaillit du pied des éminences formées par les matieres que le volcan vient de rejeter , est un verre impur en liquéfaction , & dont la matiere tenace & visqueuse n'a qu'une demi-fluidité ; ainsi , les torrens de cette matiere vitrifiée coulent lentement en comparaison des torrens d'eau , & néanmoins ils arrivent souvent à d'assez grandes distances. Mais il y a dans ces torrens de feu un mouvement de plus que dans les torrens d'eau ; ce mouvement tend à soulever toute la masse qui coule , & il est produit par la force expan-

sive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embrasé ; la surface extérieure se refroidissant la première , le feu liquide continue à couler au-dessous ; & , comme l'action de la chaleur se fait en tous sens , ce feu , qui cherche à s'échapper , soulève les parties supérieures déjà consolidées , & souvent les force à s'élever perpendiculairement ; c'est de là que proviennent ces grosses masses de laves en forme de rochers qui se trouvent dans le cours de presque tous les torrens où la pente n'est pas rapide. Par l'effort de cette chaleur intérieure , la lave fait souvent des explosions , sa surface s'entr'ouvre , & la matière liquide jaillit de l'intérieur , & forme ces masses élevées au-dessus du niveau du torrent. Le P. de la Torré est , je crois , le premier qui ait remarqué ce mouvement intérieur dans les laves ardentes , & ce mouvement est d'autant plus violent qu'elles ont plus d'épaisseur & que la pente est plus douce ; c'est un effet général & commun dans toutes les matières liquéfiées par le feu & dont on peut donner des exemples que tout le monde est à portée de vérifier dans les forges (1). Si l'on observe

(1) La lave des fourneaux à fondre le fer , subit les mêmes effets : lorsque cette matière vitreuse coule lentement sur la *Dame* , & qu'elle s'accumule à sa base , on voit se former des éminences , qui sont des bulles de verre concaves , sous une forme hémisphérique. Ces bulles crèvent , lorsque la force expansive est très active , & que la matière a moins de fluidité , alors il en sort avec bruit un jet rapide de flamme : lorsque

les gros lingots de fonte de fer qu'on appelle *gueuses*, qui coulent dans un moule ou canal dont la pente est presque horizontale, on s'apercevra aisément qu'elles tendent à se courber en effet d'autant plus qu'elles ont plus d'épaisseur (*m*). Nous avons démontré, par les expériences rapportées dans les Mémoires précédens, que les temps de la consolidation sont à très peu près proportionnels aux épaisseurs, & que la surface de ces lingots étant déjà consolidée, l'intérieur en est encore liquide: c'est cette chaleur intérieure qui soulève & fait bomber le lingot; & si son épaisseur étoit plus grande, il y auroit, comme dans les torrens de lave,

cette matiere vitreuse est assez adhérente pour souffrir une grande dilatation, ces bulles, qui se forment à la surface, prennent un volume de 8 à 10 pouces de diamètre, sans se crever, lorsque la vitrification en est moins achevée, & qu'elle a une consistance visqueuse & tenace; ces bulles occupent peu de volume, & la matiere, en s'affaissant sur elle-même, forme des éminences concaves que l'on nomme *yeux de crapaud*. Ce qui se passe ici en petit dans le *laitier* des fourneaux de forge, arrive en grand dans les laves des volcans.

(*m*) Je ne parle pas ici des autres causes particulières qui souvent occasionnent la courbure des lingots de fonte: par exemple, lorsque la fonte n'est pas bien fluide, lorsque le moule est trop humide, ils se courbent beaucoup plus, parce que ces causes concourent à augmenter l'effet de la première; ainsi l'humidité de la terre sur laquelle coulent les torrens de la lave, aide encore à la chaleur intérieure à en soulever la masse, & à la faire éclater en plusieurs endroits par des explosions suivies de ces jets de matiere dont nous avons parlé.

des explosions , des ruptures à la surface ; & des jets perpendiculaires de matiere métallique poussée au-dehors par l'action du feu renfermé dans l'intérieur du lingot. Cette explication , tirée de la nature même de la chose , ne laisse aucun doute sur l'origine de ces éminences qu'on trouve fréquemment dans les vallées & les plaines que les laves ont parcourues & couvertes.

Mais , lorsqu'après avoir coulé de la montagne & traversé les campagnes , la lave toujours ardente , arrive aux rivages de la mer , son cours se trouve tout-à-coup arrêté ; le torrent de feu se jette comme un ennemi puissant , & fait d'abord reculer les flots ; mais l'eau par son immensité , par sa froide résistance & par la puissance de saisir & d'éteindre le feu , consolide en peu d'instans la matiere du torrent , qui dès-lors ne peut aller plus loin , mais s'élève , se charge de nouvelles couches , & forme un mur à plomb , de la hauteur duquel le torrent de lave tombe alors perpendiculairement , & s'applique contre le mur à plomb qu'il vient de former : c'est par cette chute & par le saisissement de la matiere ardente , que se forment les prismes de basalte (n)

(n) Je n'examinerai point ici l'origine de ce nom *basalte* , que M. Desmarests , savant Naturaliste de l'Académie des Sciences , croit avoir été donné par les Anciens à deux pierres de nature différente ; & je ne parle ici que du *basalte lave* , qui est en forme de colonnes prismatiques.

& leurs colonnes articulées. Ces prismes sont ordinairement à cinq, six ou sept faces, & quelquefois à quatre ou à trois, comme aussi à huit ou neuf faces : leurs colonnes sont formées par la chute perpendiculaire de la lave dans les flots de la mer, soit qu'elle tombe du haut des rochers de la côte, soit qu'elle forme elle-même le mur à-plomb qui produit sa chute perpendiculaire : dans tous les cas, le froid & l'humidité de l'eau qui saisissent cette matière toute pénétrée de feu, en consolidant les surfaces au moment même de sa chute, les faisceaux qui tombent du torrent de lave dans la mer, s'appliquent les uns contre les autres ; & comme la chaleur intérieure des faisceaux tend à les dilater, ils se font une résistance réciproque ; & il arrive le même effet que dans le renflement des pois, ou plutôt des graines cylindriques, qui seroient pressées dans un vaisseau clos rempli d'eau qu'on feroit bouillir ; chacune de ces graines deviendrait hexagone par la compression réciproque ; & de même chaque faisceau de lave devient à plusieurs faces par la dilatation & la résistance réciproques : & lorsque la résistance des faisceaux environnans est plus forte que la dilatation du faisceau environné, au lieu de devenir hexagone, il n'est que de trois, quatre ou cinq faces : au contraire, si la dilatation du faisceau environné est plus forte que la résistance de la matière environnante, il prend sept, huit ou neuf faces, toujours sur sa longueur, ou plutôt sur sa hauteur perpendiculaire.

Les articulations transversales de ces colonnes prismatiques , sont produites par une cause encore plus simple ; les faisceaux de lave ne tombent pas comme une gouttière régulière & continue , ni par masses égales : pour peu donc qu'il y ait d'intervalle dans la chute de la matière , la colonne à demi consolidée à sa surface supérieure , s'affaisse en creux par le poids de la masse qui survient , & qui dès-lors se moule en convexe dans la concavité de la première ; & c'est ce qui forme les espèces d'articulations qui se trouvent dans la plupart de ces colonnes prismatiques ; mais lorsque la lave tombe dans l'eau par une chute égale & continue , alors la colonne de basalte est aussi continue dans toute sa hauteur , & l'on n'y voit point d'articulations. De même , lorsque par une explosion il s'élance du torrent de lave quelques masses isolées , cette masse prend alors une figure globuleuse ou elliptique , ou même tortillée en forme de cables ; & l'on peut rappeler à cette explication simple , toutes les formes sous lesquelles se présentent les basaltes & les laves figurées.

C'est à la rencontre du torrent de lave avec les flots & à sa prompte consolidation , qu'on doit attribuer l'origine de ces côtes hardies qu'on voit dans toutes les mers qui sont au pied des volcans. Les anciens remparts de basalte qu'on trouve dans l'intérieur des continens , démontrent la présence de la mer & son voisinage des volcans dans le temps que leurs laves ont coulé. Nouvelle preuve qu'on peut ajouter à toutes

celles que nous avons données de l'ancien séjour des eaux sur toutes les terres actuellement habitées.

Les torrens de lave ont depuis cent jusqu'à deux & trois mille toises de largeur, & quelquefois cent cinquante & même deux cens pieds d'épaisseur; &, comme nous avons trouvé par nos expériences que le temps du refroidissement du verre est à celui du refroidissement du fer comme 132 sont à 236 (o), & que les temps respectifs de leur consolidation sont à-peu-près dans ce même rapport (p), il est aisé d'en conclure que, pour consolider une épaisseur de dix pieds de verre ou de lave, il faut 201 $\frac{2}{3}$ minutes, puisqu'il faut 360 minutes pour la consolidation de dix pieds d'épaisseur de fer; par conséquent il faut 4028 minutes ou 67 heures 8 minutes pour la consolidation de deux cens pieds d'épaisseur de lave: &, par la même règle, on trouvera qu'il faut environ onze fois plus de temps, c'est-à-dire, 30 jours $\frac{1}{4}$, ou un mois pour que la surface de cette lave de deux cens pieds d'épaisseur soit assez froide pour qu'on puisse la toucher: d'où il résulte qu'il faut un an pour refroidir une lave de deux cens pieds d'épaisseur assez pour qu'on puisse la toucher sans se brûler à un pied de profondeur; & qu'à dix pieds de profondeur elle sera encore

(o) Voyez les mémoires sur le refroidissement de la Terre & des Planètes.

(p) Voyez *ibid.*

assez chaude au bout de dix ans pour qu'on ne puisse la toucher, & cent ans pour être refroidie au même point jusqu'au milieu de son épaisseur. M. Brydone rapporte qu'après plus de quatre ans la lave, qui avoit coulé en 1766, au pied de l'Etna, n'étoit pas encore refroidie. Il dit aussi » avoir vu une couche de lave de quelques pieds, produite par l'éruption du Vésuve, qui resta rouge de chaleur au centre long-temps après que la surface fut refroidie, & qu'en plongeant un bâton dans ses crevasses il prenoit feu à l'instant, quoiqu'il n'y eût au-dehors aucune apparence de chaleur ». *Massa*, auteur Sicilien, digne de foi, dit » qu'étant à Catane, huit ans après la grande éruption de 1669, il trouva qu'en plusieurs endroits la lave n'étoit pas encore froide (q). »

M. le chevalier Hamilton laissa tomber des morceaux de bois sec dans une fente de lave du Vésuve, vers la fin d'avril 1771, ils furent enflammés dans l'instant : quoique cette lave fût sortie du volcan, le 19 octobre 1768, elle n'avoit point de communication avec le foyer du volcan ; & l'endroit où il fit cette expérience, étoit éloigné au moins de quatre milles de la bouche d'où cette lave avoit jailli. Il est très persuadé qu'il faut bien des années avant qu'une lave de l'épaisseur de celle-ci (d'environ 200 pieds) se refroidisse.

Je n'ai pu faire des expériences sur la

(q) Voyage en Sicile, tome I, p. 213.

consolidation & le refroidissement, qu'avec des boulets de quelques pouces de diamètre; le seul moyen de faire ces expériences plus en grand, seroit d'observer les laves, & de comparer les temps employés à leurs consolidation & refroidissement, selon leurs différentes épaisseurs; je suis persuadé que ces observations confirmeront la loi que j'ai établie pour le refroidissement depuis l'état de fusion jusqu'à la température actuelle; & quoiqu'à la rigueur ces nouvelles observations ne soient pas nécessaires pour confirmer ma théorie, elles serviroient à remplir le grand intervalle qui se trouve entre un boulet de canon & une planète.

Il nous reste à examiner la nature des laves, & à démontrer qu'elles se convertissent, avec le temps, en une terre fertile, ce qui nous rappelle l'idée de la première conversion des scories du verre primitif qui couvroient la surface entière du globe après sa consolidation.

» On ne comprend pas sous le nom de laves, dit M. de la Condamine, toutes les matières sorties de la bouche d'un volcan, telles que les cendres, les pierres-ponces, le gravier, le sable, mais seulement celles qui réduites par l'action du feu dans un état de liquidité, forment en se refroidissant des masses solides dont la dureté surpasse celle du marbre. Malgré cette restriction, on conçoit qu'il y aura encore bien des espèces de laves, selon le différent degré de fusion du mélange, selon qu'il participera plus ou moins du métal, & qu'il sera plus ou moins
intimement

Intimement uni avec les diverses matieres. J'en distingue surtout trois espèces, & il y en a bien d'intermédiaires. La lave la plus pure ressemble, quand elle est polie, à une pierre d'un gris sale & obscur; elle est lisse, dure, pesante, parsemée de petits fragmens semblables à du marbre noir, & de points blanchâtres; elle paroît contenir des parties métalliques, elle ressemble au premier coup-d'œil à la serpentine lorsque la couleur de la lave ne tire point sur le vert; elle reçoit un assez beau poli, plus ou moins vif dans ses différentes parties; on en fait des tables, des chambranles de cheminée, &c.

» La lave la plus grossiere est inégale & raboteuse; elle ressemble fort à des scories de forges ou écumes de fer. La lave la plus ordinaire tient un milieu entre ces deux extrêmes; c'est celle que l'on voit répandue en grosses masses sur les flancs du Vésuve & dans les campagnes voisines. Elle y a coulé par torrens: elle a formé en se refroidissant des masses semblables à des rochers ferrugineux & rouillés & souvent épais de plusieurs pieds. Ces masses sont interrompues & souvent recouvertes par des amas de cendres & de matieres calcinées... C'est sous plusieurs lits alternatifs de laves, de cendres & de terre dont le total fait une croûte de 60 à 80 pieds d'épaisseur, qu'on a trouvé des temples, des portiques, des statues, un théâtre, une ville entière, &c. (r).....»

(r) Mémoires de l'Académie des sciences, année 1757, p. 374 & suiv.

» Presque toujours , dit M. Fougereux de Bondaroy , immédiatement après l'éruption d'une terre brûlée ou d'une espèce de cendre....le Vésuve jette la lave... elle coule par les fentes qui sont faites à la montagne.....

» La matiere minérale enflammée , fondue & coulante , ou la lave proprement dite , sort par les fentes ou crevasses avec plus ou moins d'impétuosité , & en plus ou moindre quantité , suivant la force de l'éruption : elle se répand à une distance plus ou moins grande , suivant son degré de fluidité & suivant la pente de la montagne qu'elle suit , qui retarde plus ou moins son refroidissement. . . . »

» Celle qui garnit maintenant une partie du terrain dans le bas de la montagne , & qui descend quelquefois jusqu'au pied de Portici. . . . forme de grandes masses , dures , pesantes & hérissées de pointes sur leur surface supérieure : la surface qui porte sur le terrain est plus plate ; comme ces morceaux sont les uns sur les autres , ils ressemblent un peu aux flots de la mer ; quand les morceaux sont plus grands & plus amoncelés , ils prennent la figure des rochers. . . .

» En se refroidissant , la lave affecte différentes formes.... La plus commune est en tables plus ou moins grandes ; quelques morceaux ont jusqu'à six , sept & huit pieds de dimension ; elle s'est ainsi cassée & rompue en cessant d'être liquide & en se refroidissant ; c'est cette espèce de lave dont la superficie est hérissée de pointes.

» La seconde espèce ressemble à de gros cordages; elle se trouve toujours proche l'ouverture, paroît s'être figée promptement & avoir roulé avant de s'être durcie: elle est moins pesante que celle de la première espèce; elle est aussi plus fragile, moins dure & plus bitumineuse; en la cassant, on voit que sa substance est moins serrée que dans la première...

» On trouve au haut de la montagne une troisième espèce de lave, qui est brillante, disposée en filets qui quelquefois se croisent; elle est lourde & d'un rouge violet. Il y a des morceaux qui sont sonores, & qui ont la figure de stalactites..... Enfin on trouve à certaines parties de la montagne, des laves qui affectoient une forme sphérique, & qui paroissent avoir roulé: on conçoit aisément comment la forme de ces laves peut varier suivant une infinité de circonstances, &c. (s) ».

Il entre des matières de toutes espèces dans la composition des laves; on a tiré du fer & un peu de cuivre de celles du sommet du Vésuve, il y en a même quelques-unes d'assez métalliques pour conserver la flexibilité du métal; j'ai vu de grandes tables de laves de deux pouces d'épaisseur, travaillées & polies comme des tables de marbre, se courber par leur propre poids; j'en ai vu d'autres qui plioient sous une

(s) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1776, p. 75 & suiv.

forte charge , mais qui reprenoient le plan horizontal par leur élasticité.

Toutes les laves étant réduites en poudre , font , comme le verre , susceptibles d'être converties par l'intermède de l'eau , d'abord en argile , & peuvent devenir ensuite , par le mélange des poussieres & des détrimens de végétaux , d'excellens terrains. Ces faits sont démontrés par les belles & grandes forêts qui environnent l'Etna , qui toutes sont sur un fond de lave recouvert d'une bonne terre de plusieurs pieds d'épaisseur ; les cendres se convertissent encore plus vite en terre que les poudres de verre & de lave : on voit dans la cavité des crateres des anciens volcans actuellement éteints , des terrains fertiles ; on en trouve de même sur le cours de tous les anciens torrens de lave. Les dévastations causées par les volcans , sont donc limitées par le temps ; & comme la Nature tend toujours plus à produire qu'à détruire , elle répare dans l'espace de quelques siècles les dévastations du feu sur la terre , & lui rend sa fécondité en se servant même des matériaux lancés pour sa destruction.





A D D I T I O N S

A l'Article qui a pour titre : Des Cavernes, vol. II, page 251.

Sur les Cavernes formées par le feu primitif, page 266.

JE n'ai parlé, dans ma Théorie de la Terre, que de deux sortes de cavernes, les unes produites par le feu des volcans, & les autres par le mouvement des eaux souterraines : ces deux espèces de cavernes ne sont pas situées à de grandes profondeurs ; elles sont même nouvelles, en comparaison des autres cavernes bien plus vastes & bien plus anciennes, qui ont dû se former dans le temps de la consolidation du globe ; car c'est dès-lors que se sont faites les éminences & les profondeurs de la superficie, & toutes les boursouflures & cavités de son intérieur, sur-tout dans les parties voisines de la surface. Plusieurs de ces cavernes produites par le feu primitif, après s'être soutenues pendant quelque temps, se sont ensuite fendues par le refroidissement successif, qui diminue le volume de toute matière ; bientôt elles se seront écroulées, & , par leur affaissement, elles ont formé les bassins actuels de la mer, où les eaux, qui étoient autrefois

très élevées au-dessus de ce niveau , se sont écoulées & ont abandonné les terres qu'elles couvroient dans le commencement : il est plus que probable qu'il subsiste encore aujourd'hui dans l'intérieur du globe un certain nombre de ces anciennes cavernes , dont l'affaissement pourra produire de semblables effets , en abaissant quelques espaces du globe , qui deviendront dès - lors de nouveaux réceptacles pour les eaux ; & , dans ce cas , elles abandonneront en partie le bassin qu'elles occupent aujourd'hui , pour couler par leur pente naturelle dans ces endroits plus bas. Par exemple on trouve des bancs de coquilles marines sur les Pyrénées jusqu'à 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer actuelle. Il est donc bien certain que les eaux , dans le temps de la formation de ces coquilles , étoient de 1500 toises plus élevées qu'elles ne le sont aujourd'hui ; mais lorsqu'au bout d'un temps les cavernes qui soutenoient les terres de l'espace où gît actuellement l'Océan Atlantique se sont affaissées , les eaux qui couvroient les Pyrénées & l'Europe entière , auront coulé avec rapidité pour remplir ces bassins , & auront par conséquent laissé à découvert toutes les terres de cette partie du Monde. La même chose doit s'entendre de tous les autres pays ; il paroît qu'il n'y a que les sommets des plus hautes montagnes auxquels les eaux de la mer n'ayent jamais atteint , parce qu'ils ne présentent aucun débris des productions marines , & ne donnent pas des indices aussi évidens du se-

jour des mers : néanmoins comme quelques-unes des matieres dont ils sont composés , quoique toutes du genre vitrescible , semblent n'avoir pris leur solidité , leur consistance & leur dureté , que par l'intermède & le gluten de l'eau , & qu'elles paroissent s'être formées , comme nous l'avons dit , dans les masses de sable ou de poussiere de verre , qui étoient autrefois aussi élevées que ces pics de montagnes , & que les eaux des pluies ont , par succession de temps , entraînées à leur pied ; on ne doit pas prononcer affirmativement que les eaux de la mer ne se soient jamais trouvées qu'au niveau où l'on trouve des coquilles ; elles ont pu être encore plus élevées , même avant le temps où leur température a permis aux coquilles d'exister. La plus grande hauteur à laquelle s'est trouvée la mer universelle , ne nous est pas connue ; mais c'est en savoir assez que de pouvoir affurer que les eaux étoient élevées de 1500 ou 2000 toises au-dessus de leur niveau actuel , puisque les coquilles se trouvent à 1500 toises dans les Pyrénées & à 2000 toises dans les Cordelières.

Si tous les pics des montagnes étoient formés de verre solide ou d'autres matieres produites immédiatement par le feu , il ne seroit pas nécessaire de recourir à l'autre cause, c'est-à-dire , au séjour des eaux , pour concevoir comment elles ont pris leur consistance ; mais la plupart de ces pics ou pointes de montagnes paroissent être composées de matieres qui , quoique vitrescibles , ont pris leur solidité & acquis leur nature par l'in-

termède de l'eau. On ne peut donc guere décider si le feu primitif seul a produit leur consistance actuelle, ou si l'intermède & le gluten de l'eau de la mer n'ont pas été nécessaires pour achever l'ouvrage du feu, & donner à ces masses vitrescibles la nature qu'elles nous présentent aujourd'hui. Aureste, cela n'empêche pas que le feu primitif, qui d'abord a produit les plus grandes inégalités sur la surface du globe, n'ait eu la plus grande part à l'établissement des chaînes de montagnes qui en traversent la surface, & que les noyaux de ces grandes montagnes ne soient tous des produits de l'action du feu, tandis que les contours de ces mêmes montagnes n'ont été disposés & travaillés par les eaux que dans des temps subséquens; en sorte que c'est sur ces mêmes contours & à de certaines hauteurs, que l'on trouve des dépôts de coquilles & d'autres productions de la mer.

Si l'on veut se former une idée nette des plus anciennes cavernes, c'est-à-dire, de celles qui ont été formées par le feu primitif, il faut se représenter le globe terrestre dépouillé de toutes ses eaux & de toutes les matieres qui en recouvrent la surface jusqu'à la profondeur de mille ou douze cens pieds. En séparant par la pensée cette couche extérieure de terre & d'eau, le globe nous présentera la forme qu'il avoit à-peu-près dans les premiers temps de sa consolidation. La roche vitrescible, ou si l'on veut le verre fondu, en compose la masse entière; & cette matiere en se consolidant &

& se refroidissant, a formé, comme toutes les autres matieres fondues, des éminences, des profondeurs, des cavités, des boursoufflures dans toute l'étendue de la surface du globe. Ces cavités intérieures formées par le feu, sont les cavernes primitives, & se trouvent en bien plus grand nombre vers les contrées du Midi que dans celles du Nord, parce que le mouvement de rotation, qui a élevé ces parties de l'Équateur avant la consolidation, y a produit un plus grand déplacement de la matiere, & en retardant cette même consolidation, aura concouru avec l'action du feu pour produire un plus grand nombre de boursoufflures & d'inégalités dans cette partie du globe que dans toute autre. Les eaux venant des Pôles, n'ont pu gagner ces contrées méridionales encore brûlantes que quand elles ont été refroidies; les cavernes qui les soutenoient s'étant successivement écroulées, la surface s'est abaissée & rompue en mille & mille endroits. Les plus grandes inégalités du globe se trouvent par cette raison dans les climats méridionaux: les cavernes primitives y sont encore en plus grand nombre que par-tout ailleurs; elles y sont aussi situées plus profondément, c'est-à-dire, peut-être jusqu'à cinq & six lieues de profondeur, parce que la matiere du globe a été remuée jusqu'à cette profondeur par le mouvement de rotation, dans le temps de sa liquéfaction. Mais les cavernes, qui se trouvent dans les hautes montagnes, ne doivent pas toutes leur origine à cette même cause du feu pri-

mitif; celles qui gissent le plus profondément au-dessous de ces montagnes, sont les seules qu'on puisse attribuer à l'action de ce premier feu : les autres, plus extérieures & plus élevées dans la montagne, ont été formées par des causes secondaires, comme nous l'avons exposé. Le globe, dépouillé des eaux & des matieres qu'elles ont transportées, offre donc à sa surface un sphéroïde bien plus irrégulier qu'il ne nous paroît l'être avec cette enveloppe. Les grandes chaînes de montagnes, leurs pics, leurs cornes, ne nous présentent peut-être pas aujourd'hui la moitié de leur hauteur réelle; toutes sont attachées par leur base à la roche vitrescible qui fait le fond du globe, & sont de la même nature. Ainsi, l'on doit compter trois espèces de cavernes produites par la Nature; les premières, en vertu de la puissance du feu primitif; les secondes par l'action des eaux; & les troisièmes, par la force des feux souterrains; & chacune de ces cavernes différentes par leur origine, peuvent être distinguées & reconnues à l'inspection des matieres qu'elles contiennent ou qui les environnent.





A D D I T I O N S

A l'Article qui a pour titre : De l'effet des pluies , des marécages , des bois souterrains , des eaux souterraines , vol. II , page 287.

I.

Sur l'éboulement & le déplacement de quelques terrains.

LA rupture des cavernes & l'action des feux souterrains , sont les principales causes des grands éboulemens de la Terre , mais souvent il s'en fait aussi par de plus petites causes : la filtration des eaux , en délayant les argiles sur lesquelles portent les rochers de presque toutes les montagnes calcaires , a souvent fait pencher ces montagnes , & causé des éboulemens assez remarquables pour que nous devions en donner ici quelques exemples.

» En 1757, dit M. Perronet , une partie du terrain qui se trouve situé à mi-côte avant d'arriver au château de Croix-fontaine , s'entr'ouvrit en nombre d'endroits , & s'éboula successivement par partie ; le mur de terrasse qui retenoit le pied de ces terres , fut renversé , & on fut obligé de transporter plus loin le chemin qui étoit établi le long

du mur. . . . Ce terrain étoit porté sur une base de terre inclinée «. Ce savant & premier Ingénieur de nos ponts-&chaussées; cite un autre accident de même espèce arrivé en 1733, à Pardines, près d'Issoire en Auvergne; le terrain, sur environ 400 toises de longueur & 300 toises de largeur, descendit sur une prairie assez éloignée, avec les maisons, les arbres, & ce qui étoit dessus. Il ajoute que l'on voit quelquefois des parties considérables de terrain emportées, soit par des réservoirs supérieurs d'eau, dont les digues viennent à se rompre, ou par une fonte subite de neiges. En 1757, au village de Guet, à dix lieues de Grenoble, sur la route de Briançon, tout le terrain, lequel est en pente, glissa & descendit en un instant vers le Drac, qui en est éloigné d'environ un tiers de lieue, la terre se fendit dans le village, & la partie qui a glissé se trouve de 6, 8 & 9 pieds plus basse qu'elle n'étoit; ce terrain étoit posé sur un rocher assez uni & incliné à l'horizon d'environ 40 degrés (a).

Je puis ajouter à ces exemples un autre fait, dont j'ai eu tout le temps d'être témoin, & qui m'a même occasionné une dépense assez considérable. Le tertre isolé sur lequel sont situés la ville & le vieux château de Montbard, est élevé de 140 pieds au-dessus de la rivière, & la côte la plus rapide est celle du

(a) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1769, p. 233 & suiv.

nord-est; ce tertre est couronné de rochers calcaires dont les bancs pris ensemble ont 54 pieds d'épaisseur; par-tout ils portent sur un massif de glaise, qui par conséquent a jusqu'à la rivière 86 pieds d'épaisseur; mon jardin environné de plusieurs terrasses est situé sur le sommet de ce tertre; une partie du mur, longue de 25 à 26 toises, de la dernière terrasse du côté du nord-est où la pente est la plus rapide, a glissé tout d'une pièce en faisant refouler le terrain inférieur, & il seroit descendu jusqu'au niveau du terrain voisin de la rivière, si l'on n'eût pas prévenu son mouvement progressif en le démolissant; ce mur avoit 7 pieds d'épaisseur, & il étoit fondé sur la glaise; ce mouvement se fit très lentement; je reconnus évidemment qu'il n'étoit occasionné que par le suintement des eaux; toutes celles qui tombent sur la plate-forme du sommet de ce tertre, pénètrent par les fentes des rochers jusqu'à 54 pieds sur le massif de glaise qui leur sert de base; on en est assuré par les deux puits qui sont sur la plate forme & qui ont en effet 54 pieds de profondeur, ils sont pratiqués du haut en bas dans les bancs calcaires: toutes les eaux pluviales, qui tombent sur cette plate-forme & sur les terrasses adjacentes, se rassemblent donc sur le massif d'argile ou glaise auquel aboutissent les fentes perpendiculaires de ces rochers; elles forment de petites sources en différens endroits qui sont encore clairement indiquées par plusieurs puits, tous abondans, & creusés au-dessous de la couronne des rochers; &, dans tous les endroits où l'on tran-

che ce massif d'argile par des fossés , on voit l'eau suinter & venir d'en haut : il n'est donc pas étonnant que des murs , quelque solides qu'ils soient , glissent sur le premier banc de cette argile humide , s'ils ne sont pas fondés à plusieurs pieds au-dessous , comme je l'ai fait faire en les reconstruisant : néanmoins la même chose est encore arrivée du côté du nord-ouest de ce tertre où la pente est plus douce & sans sources apparentes ; on avoit tiré de l'argile à 12 ou 15 pieds de distance d'un gros mur épais de 11 pieds sur 35 de hauteur & 12 toises de longueur ; ce mur est construit de très bons matériaux , & il subsiste depuis plus de neuf cens ans : cette tranchée où l'on tiroit de l'argile & qui ne descendoit pas à plus de 4 à 5 pieds , a néanmoins fait faire un mouvement à cet énorme mur ; il penche d'environ 15 pouces sur sa hauteur perpendiculaire , & je n'ai pu le retenir & prévenir sa chute que par des piliers butans de 7 à 8 pieds de saillie sur autant d'épaisseur , fondés à 14 pieds de profondeur.

De ces faits particuliers , j'ai tiré une conséquence générale dont aujourd'hui on ne fera pas autant de cas que l'on en auroit fait dans les siècles passés , c'est qu'il n'y a pas un château ou forteresse située sur des hauteurs , qu'on ne puisse aisément faire couler dans la plaine ou vallée , au moyen d'une simple tranchée de 10 ou 12 pieds de profondeur sur quelques toises de largeur , en pratiquant cette tranchée à une petite distance des derniers murs , & choisissant pour l'établir le côté où la pente est la plus rapide. Cette

maniere dont les Anciens ne se sont pas doutés , leur auroit épargné bien des béliers & d'autres machines de guerre , & aujourd'hui même on pourroit s'en servir avantageusement dans plusieurs cas. Je me suis convaincu par mes yeux , lorsque ces murs ont glissé , que si la tranchée qu'on a faite pour les reconstruire n'eût pas été promptement remplie de forte maçonnerie , les murs anciens & les deux tours , qui subsistent encore en bon état depuis neuf cens ans ; & dont l'une a 125 pieds de hauteur , auroient coulé dans le vallon avec les rochers sur lesquels ces tours & ces murs sont fondés : & , comme toutes nos collines composées de pierres calcaires portent généralement sur un fond d'argile , dont les premiers lits sont toujours plus ou moins humectés par les eaux qui filtrent dans les fentes des rochers & descendent jusqu'à ce premier lit d'argile , il me paroît certain qu'en évenant cette argile , c'est-à-dire , en exposant à l'air par une tranchée ces premiers lits imbibés des eaux , la masse entière des rochers & du terrain qui porte sur ce massif d'argile , couleroit en glissant sur le premier lit & descendroit jusque dans la tranchée en peu de jours , surtout dans un temps de pluie. Cette maniere de démanteler une forteresse est bien plus simple que tout ce qu'on a pratiqué jusqu'ici , & l'expérience m'a démontré que le succès en est certain.

II.

Sur la Tourbe, tome II, pag. 293.

On peut ajouter à ce que j'ai dit sur les tourbes, les faits suivans :

Dans les châtellemies & subdélégations de Bergues-Sant-Winock, Furnes & Bourbourg, on trouve de la tourbe à trois ou quatre pieds sous terre ; ordinairement ces lits de tourbes ont deux pieds d'épaisseur ; & sont composés de bois pourris, d'arbres même entiers, avec leurs branches & leurs feuilles dont on connoît l'espèce, & particulièrement des coudriers, qu'on reconnoît à leurs noisettes encore existantes, entre-mêlées de différentes espèces de roseaux faisant corps ensemble.

D'où viennent ces lits de tourbes qui s'étendent depuis Bruges par-tout le plat-pays de la Flandre jusqu'à la rivière d'Aa, entre les dunes & les terres élevées des environs de Bergues, &c. ? Il faut que dans les siècles reculés, lorsque la Flandre n'étoit qu'une vaste forêt, une inondation subite de la mer ait submergé tout le pays, & en se retirant ait déposé tous les arbres, bois & roseaux qu'elle avoit déracinés & détruits dans cet espace de terrain, qui est le plus bas de la Flandre, & que cet événement soit arrivé vers le mois d'août ou septembre, puisqu'on trouve encore les feuilles aux arbres, ainsi que les noisettes aux coudriers. Cette inondation doit avoir été bien long-temps avant la conquête que fit Jules César de cette province,

puisque les écrits des Romains , depuis cette époque , n'en ont pas fait mention (*b*).

Quelquefois on trouve des végétaux dans le sein de la terre , qui sont dans un état différent de celui de la tourbe ordinaire ; par exemple , au mont Ganelon près de Compiègne , on voit , d'un côté de la montagne , les carrières de belles pierres & les huîtres fossiles dont nous avons parlé , & de l'autre côté de la montagne , on trouve à mi-côte , un lit de feuilles de toutes sortes d'arbres , & aussi des roseaux , des goëmons , le tout mêlé ensemble & renfermé dans la vase ; lorsqu'on remue ces feuilles , on retrouve la même odeur de marécage qu'on respire sur le bord de la mer , & ces feuilles conservent cette odeur pendant plusieurs années ; au reste , elles ne sont point détruites , on peut en reconnoître aisément les espèces , elles n'ont que de la séchereffe , & sont liées foiblement les unes aux autres par la vase (*c*).

» On reconnoît , dit M. Guettard , de deux espèces de tourbes , les unes sont composées de plantes marines , les autres de plantes ter-

(*b*) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque , relativement à l'Histoire naturelle de ce canton.

(*c*) Lettre de M. Lefchevin à M. de Buffon. *Compiègne* , 8 Août 1772. C'est la seconde fois , & ce ne sera pas la dernière , que j'aurai occasion de citer M. Lefchevin , Chef des Bureaux de la maison du Roi , qui , par son goût pour l'Histoire Naturelle & par amitié pour moi , m'a facilité des correspondances , & procuré des observations & des morceaux rares pour l'augmentation du Cabinet du Roi.

restres ou qui viennent dans les prairies. On suppose que les premières ont été formées dans le temps que la mer recouvrait la partie de la terre qui est maintenant habitée ; on veut que les secondes se soient accumulées sur celles-ci : on imagine , suivant ce système , que les courans portoient dans des bas-fonds formés par les montagnes qui étoient élevées dans la mer , les plantes marines qui se détachent des rochers , & qui ayant été balotées par les flots , se déposent dans des lieux profonds.

» Cette production de tourbes n'est certainement pas impossible ; la grande quantité de plantes qui croissent dans la mer , paroît bien suffisante pour former ainsi des tourbes : les Hollandois même , prétendent que la bonté des leurs ne vient que de ce qu'elles sont ainsi produites , & qu'elles sont pénétrées du bitume dont les eaux de la mer sont chargées. . . .

» Les tourbières de Villeroy , sont placées dans la vallée où coule la rivière d'Essone ; la partie de cette vallée peut s'étendre depuis Roissy jusqu'à Escharcon. . . . C'est même vers Roissy qu'on a commencé à tirer des tourbes. . . . ; mais celles que l'on fouille auprès d'Escharcon sont les meilleures. . . .

» Les prairies où les tourbières sont ouvertes , sont assez mauvaises ; elles sont remplies de joncs , de roseaux , de prêles & autres plantes qui croissent dans les mauvais prés ; on fouille ces prés jusqu'à la profondeur de 8 à 10 pieds. . . . Après la couche , qui forme actuellement le sol de la

prairie, est placé un lit de tourbe d'environ un pied, il est rempli de plusieurs espèces de coquilles fluviatiles & terrestres. . . .

» Ce banc de tourbe, qui renferme les coquilles, est communément terreux; ceux qui le suivent sont à-peu-près de la même épaisseur, & d'autant meilleurs qu'ils sont plus profonds; les tourbes qu'ils fournissent sont d'un brun noir, lardées de roseaux, de joncs, de cypéroïdes & autres plantes qui viennent dans les prés; on ne voit point de coquilles dans ces bancs. . . .

» On a quelquefois rencontré dans la masse des tourbes, des fouches de saules & de peupliers, & quelques racines de ces arbres ou de quelques autres semblables; on a découvert, du côté d'Escharcon, un chêne enseveli à 9 pieds de profondeur, il étoit noir & presque pourri; il s'est consommé à l'air; un autre a été rencontré du côté de Roissy à la profondeur de deux pieds entre la terre & la tourbe; on a encore vu près d'Escharcon, des bois de cerfs; ils étoient enfouis jusqu'à trois ou quatre pieds....

» Il y aussi des tourbes dans les environs d'Étampes, & peut-être aussi abondamment qu'auprès de Villeroy; ces tourbes ne sont point moussieuses, ou le sont très peu; leur couleur est d'un beau noir, elles ont de la pesanteur, elles brûlent bien au feu ordinaire, & il n'y a guère lieu de douter qu'on n'en pût faire de très bon charbon....

» Les tourbières des environs d'Étampes ne sont, pour ainsi dire, qu'une continuité

de celles de Villeroy ; en un mot, toutes les prairies , qui sont renfermées entre les gorges où la rivière d'Étampes coule , sont probablement remplies de tourbe. On en doit , à ce que je crois , dire autant de celles qui sont arrosées par la rivière d'Essone ; celles de ces prairies que j'ai parcourues , m'ont fait voir les mêmes plantes que celles d'Étampes & de Villeroy (*d*).»

Au reste , selon l'Auteur , il y a en France encore nombre d'endroits où l'on pourroit tirer de la tourbe , comme à Bourneville , à Croué auprès de Beauvais , - à Bruneval aux environs de Péronne , dans le diocèse de Troyes en Champagne , &c. Et cette matière combustible seroit d'un grand secours , si l'on en faisoit usage dans les endroits qui manquent de bois.

Il y a aussi des tourbes près Vitry-le-françois , dans des marais le long de la Marne ; ces tourbes sont bonnes & contiennent une grande quantité de cupules de gland : le marais de Saint-Gon aux environs de Châlons , n'est aussi qu'une tourbière considérable que l'on fera obligé d'exploiter dans la suite par la disette des bois (*e*).

(*d*) Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1761 , p. 380 jusqu'à 397.

(*e*) Note communiquée à M. de Buffon par M. Grignon , le 6 Août 1777.

III.

Sur les bois souterrains pétrifiés & carbonisés , page 293.

» DANS les terres du duc de Saxe-Cobourg, qui sont sur les frontières de la Franconie & de la Saxe, à quelques lieues de la ville de Cobourg même, on a trouvé, à une petite profondeur, des arbres entiers pétrifiés à un point de perfection, qu'en les travaillant on trouve que cela fait une pierre aussi belle & aussi dure que l'agate. Les Princes de Saxe en ont donné quelques morceaux à M. Schœpflin, qui en a envoyé deux à M. de Buffon pour le Cabinet du Roi : on a fait de ces bois pétrifiés des vases & autres beaux ouvrages (f). »

On trouve aussi du bois qui n'a point changé de nature, à d'assez grandes profondeurs dans la terre. M. du Verny, Officier d'Artillerie, m'en a envoyé des échantillons, avec le détail suivant : » La ville de la Fère, où je suis actuellement en garnison, fait travailler depuis le 15 du mois d'août de cette année 1753, à chercher de l'eau par le moyen de la tarrière : lorsqu'on fut parvenu à 39 pieds au-dessous du sol, on trouva un lit de marne, que l'on a continué de percer jusqu'à 121 pieds; ainsi à 160 pieds de profondeur, on

(f) Lettre de M. Schœpflin. *Strasbourg*, 24 Septembre 1746.

a trouvé, deux fois consécutives, la tarière remplie d'une marne mêlée d'une très grande quantité de fragmens de bois, que tout le monde a reconnu pour être du chêne. Je vous en envoie deux échantillons : Les jours suivans, on a trouvé toujours la même marne, mais moins mêlée de bois, & on en a trouvé jusqu'à la profondeur de 210 pieds, où l'on a cessé le travail (g). »

» On trouve, dit M. Justi, des morceaux de Bois pétrifiés d'une prodigieuse grandeur dans le pays de *Cobourg*, qui appartient à une branche de la Maison de Saxe; &, dans les montagnes de *Misnie*, on a tiré de la terre des arbres entiers, qui étoient entièrement changés en une très belle agate. Le Cabinet Impérial de Vienne renferme un grand nombre de pétrifications en ce genre. Un morceau destiné pour ce même Cabinet, étoit d'une circonférence qui égaloit celle d'un gros billot de boucherie : la partie qui avoit été bois, étoit changée dans une très belle agate d'un gris-noir; & au lieu de l'écorce, on voyoit régner tout autour du tronc une bande d'une très belle agate blanche.....

» L'Empereur aujourd'hui régnant..... a souhaité qu'on découvrit quelque moyen pour fixer l'âge des pétrifications.....: Il donna ordre à son Ambassadeur à Constantinople, de demander la permission de faire retirer du Danube un des piliers du pont de *Trajan*,

(g) Lettre de M. Bresse du Verny. La Fere, 14 novembre 1753.

qui est à quelques milles au-dessous de Belgrade ; cette permission ayant été accordée , on retira un de ces piliers , que l'on présu-
moit devoir être pétrifié par les eaux du Danube ; mais on reconnut que la pétrifica-
tion étoit très peu avancée , pour un espace
de temps si considérable. Quoiqu'il se fût passé
plus de seize siècles depuis que le pilier en
question étoit dans le Danube , elle n'y avoit
pénétré tout au plus qu'à l'épaisseur de trois
quarts de pouce , & même à quelque chose
de moins : le reste du bois , peu différent de
l'ordinaire , ne commençoit qu'à se calciner.

» Si de ce fait seul on pouvoit tirer une juste
conséquence pour toutes les autres pétrifica-
tions , on en concluroit que la Nature a eu
besoin peut - être de cinquante mille ans
pour changer en pierres des arbres de la
grosseur de ceux qu'on a trouvés pétrifiés
en différens endroits ; mais il peut fort bien
arriver qu'en d'autres lieux , le concours de
plusieurs causes opère la pétrification plus
promptement....

» On a vu à Vienne une bûche pé-
trifiée , qui étoit venue des montagnes Car-
pathes en Hongrie , sur laquelle paroissoient
distinctement les hachures qui y avoient été
faites avant sa pétrification ; & ces mêmes
hachures étoient si peu altérées par le chan-
gement arrivé au bois , qu'on y remarquoit
qu'elles avoient été faites avec un tranchant ,
qui avoit une petite brèche....

» Au reste , il paroît que le bois pétrifié est
beaucoup moins rare dans la Nature qu'on
ne le pense communément , & qu'en bien des

endroits, il ne manque, pour le découvrir; que l'œil d'un Naturaliste curieux. J'ai vu auprès de Mansfeld une grande quantité de bois de chêne pétrifié, dans un endroit où beaucoup de gens passent tous les jours, sans appercevoir ce phénomène. Il y avoit des bûches entièrement pétrifiées, dans lesquelles on reconnoissoit très distinctement les anneaux formés par la croissance annuelle du bois de chêne (h). »

M. Clozier, qui a trouvé différentes pièces de bois pétrifié, sur les collines aux environs d'Étampes, & particulièrement sur celle de *Saint-Symphorien*, a jugé que ces différens morceaux de bois pouvoient provenir de quelques fouches pétrifiées qui étoient dans ces montagnes : en conséquence, il a fait faire des fouilles sur la montagne de *Saint-Symphorien*, dans un endroit qu'on lui avoit indiqué; &, après avoir creusé la terre de plusieurs pieds, il vit d'abord une racine de bois pétrifiée, qui le conduisit à la fouche d'un arbre de même nature.

Cette racine, depuis son commencement jusqu'au tronc où elle étoit attachée, avoit au moins, dit-il, cinq pieds de longueur : il y en avoit cinq autres qui y tenoient aussi, mais moins longues.....

Les moyennes & petites racines n'ont pas été bien pétrifiées, ou du moins leur pétrification étoit si friable, qu'elles sont res-

(h) Journal étranger, mois d'octobre 1756, p. 160 & suivantes.

tées dans le sable où étoit la souche , en une espèce de poussière ou de cendre. Il y a lieu de croire que lorsque la pétrification s'est communiquée à ces racines , elles étoient presque pourries , & que les parties ligneuses qui les composoient , étant trop désunies par la pourriture , n'ont pu acquérir la solidité requise pour une vraie pétrification...

La souche porte dans son plus gros , près de 6 pieds de circonférence ; à l'égard de sa hauteur , elle porte dans sa partie la plus élevée , 3 pieds 8 à 10 pouces ; son poids est au moins de cinq à six cens livres. La souche , ainsi que les racines , ont conservé toutes les apparences du bois , comme écorce , aubier , bois dur , pourriture , trous de petits & gros vers , excréments de ces mêmes vers ; toutes ces différentes parties pétrifiées , mais d'une pétrification moins dure & moins solide que le corps ligneux , qui étoit bien sain lorsqu'il a été saisi par les parties pétrifiantes. Ce corps ligneux est changé en un vrai caillou de différentes couleurs , rendant beaucoup de feu étant frappé avec le fer trempé , & sentant , après qu'il a été frappé ou frotté , une très forte odeur de soufre.....

Ce tronc d'arbre pétrifié , étoit couché presque horizontalement..... Il étoit couvert de plus de quatre pieds de terre , & la grande racine étoit en-dessus & n'étoit enfoncée que de deux pieds dans la terre (i).

(i) Mémoires des Savans étrangers , tome II , page 598 jusqu'à 604.

M. l'abbé Mazéas , qui a découvert à un demi-mille de Rome , au-delà de la porte du Peuple , une carrière de bois pétrifié , s'exprime dans les termes suivans :

» Cette carrière de bois pétrifié , dit-il , forme une suite de collines en face de *Monte-Mario* , située de l'autre côté du Tibre..... : parmi ces morceaux de bois entassés les uns sur les autres d'une manière irrégulière , les uns sont simplement sous la forme d'une terre durcie , & ce sont ceux qui se trouvent dans un terrain léger , sec & qui ne paroît nullement propre à la nourriture des végétaux ; les autres sont pétrifiés & ont la couleur , le brillant & la dureté de l'espèce de résine cuite , connue dans nos boutiques sous le nom de *colophane* ; ces bois pétrifiés , se trouvent dans un terrain de même espèce que le précédent , mais plus humide ; les uns & les autres sont parfaitement bien conservés : tous se réduisent par la calcination en une véritable terre , aucun ne donnant de l'alun , soit en les traitant au feu , soit en les combinant avec l'acide vitriolique (k). »

» M. du Monchau , Docteur en Médecine & très habile Physicien à Douai , a bien voulu m'envoyer , pour le Cabinet du Roi , un morceau d'un arbre pétrifié avec le détail historique suivant.

La pièce de bois pétrifié que j'ai l'honneur de vous envoyer , a été cassée à un

(k) Mémoires des Savans étrangers , tome VI , page 388.

tronc d'arbre trouvé à plus de 150 pieds de profondeur en terre. En creusant l'année dernière (1754) un puits pour sonder du charbon à Notre-Dame-au-bois , village situé entre Condé , Saint-Amand , Mortagne & Valenciennes , on a trouvé à environ 600 toises de l'Escaut , après avoir passé trois niveaux d'eau , d'abord 7 pieds de rochers ou de pierre dure que les charbonniers nomment en leur langage *tourtia* ; ensuite étant parvenu à une terre marécageuse , on a rencontré , comme je viens de le dire , à 150 pieds de profondeur , un tronc d'arbre de deux pieds de diamètre , qui traversoit le puits que l'on creusoit , ce qui fit qu'on ne put pas en mesurer la longueur ; il étoit appuyé sur un gros grès , & bien des Curieux voulant avoir de ce bois , on en détacha plusieurs morceaux du tronc. La petite pièce que j'ai l'honneur de vous envoyer , fut coupée d'un morceau qu'on donna à M. Laurent , savorit Mécanicien. . . .

» Ce bois paroît plutôt charbonifié que pétrifié ; comment un arbre se trouve-t-il si avant dans la terre ? est-ce que le terrain où on l'a trouvé a été jadis aussi bas ? Si cela est , comment ce terrain auroit-il pu augmenter ainsi de 150 pieds ? d'où seroit venue toute cette terre ?

» Les sept pieds de *tourtia* que M. Laurent a observé , se trouvant répandus de même dans tous les autres puits à charbon , de dix lieues à la ronde , sont donc une production postérieure à ce grand amas supposé de terre.

» Je vous laisse , Monsieur , la chose à dé-

cider, vous vous êtes familiarisé avec la Nature pour en comprendre les mystères les plus cachés, ainsi je ne doute pas que vous n'expliquiez ceci aisément (1). »

M. Fougereux de Bondaroy, de l'Académie royale des Sciences, rapporte plusieurs faits sur les bois pétrifiés, dans un Mémoire qui mérite des éloges, & dont voici l'extrait.

» Toutes les pierres fibreuses & qui ont quelque ressemblance avec le bois, ne sont pas du bois pétrifié, mais il y en a beaucoup d'autres qu'on auroit tort de ne pas regarder comme telles, surtout si l'on y remarque l'organisation propre aux végétaux.

» On ne manque pas d'observations qui prouvent que le bois peut se convertir en pierre, au moins aussi aisément que plusieurs autres substances qui éprouvent incontestablement cette transmutation; mais il n'est pas aisé d'expliquer comment elle se fait; j'espère qu'on me permettra de hasarder sur cela quelques conjectures que je tâcherai d'appuyer sur des observations.

» On trouve des bois, qui étant, pour ainsi dire, à demi pétrifiés, s'éloignent peu de la pesanteur du bois; ils se divisent aisément par feuillets ou même par filamens, comme certains bois pourris; d'autres plus pétrifiés, ont le poids, la dureté & l'opacité de la pierre de taille; d'autres dont la pé-

(1) Lettre de M. Dumonchau à M. de Buffon, *Douai*, 29 Janvier 1755.

trification est encore plus parfaite, prennent le même poli que le marbre, pendant que d'autres acquièrent celui des belles agates orientales. J'ai un très beau morceau qui a été envoyé de la Martinique à M. du Hamel, qui est changé en une très belle far-doine; enfin on en trouve de converti en ardoise. Dans ces morceaux, on en trouve qui ont tellement conservé l'organisation du bois, qu'on y découvre avec la loupe tout ce qu'on pourroit voir dans un morceau de bois non pétrifié.

» Nous en avons trouvé qui sont encroûtés par une mine de fer fableuse, & d'autres sont pénétrés d'une substance qui, étant plus chargée de soufre & de vitriol, les rapproche de l'état de pyrites : quelques-uns sont, pour ainsi dire, lardés par une mine de fer très pure, d'autres sont traversés par des veines d'agate très noires.

» On trouve des morceaux de bois dont une partie est convertie en pierre & l'autre en agate; la partie, qui n'est convertie qu'en pierre, est tendre, tandis que l'autre a la dureté des pierres précieuses.

» Mais comment certains morceaux, quoique convertis en agate très dure, conservent-ils des caractères d'organisation très sensible, les cercles concentriques, les insertions, l'extrémité des tuyaux destinés à porter la sève, la distinction de l'écorce, de l'aubier & du bois ? Si l'on imaginait que la substance végétale fût entièrement détruite, ils ne devroient représenter qu'une agate sans

les caractères d'organisation dont nous parlons : si , pour conserver cette apparence d'organisation , on vouloit que le bois subsistât , & qu'il n'y eût que les pores qui fussent remplis par le suc pétrifiant , il semble que l'on pourroit extraire de l'agate les parties végétales ? cependant je n'ai pu y parvenir en aucune manière. Je pense donc que les morceaux dont il s'agit , ne contiennent aucune partie qui ait conservé la nature du bois ; & , pour rendre sensible mon idée , je prie qu'on se rappelle que si on distille à la cornue un morceau de bois , le charbon qui restera , après la distillation , ne pèsera pas un fixième du poids du morceau de bois ; si on brûle le charbon , on n'en obtiendra qu'une très petite quantité de cendre , qui diminuera encore quand on en aura retiré les sels lixiviels.

» Cette petite quantité de cendre étant la partie vraiment fixe , l'analyse chimique dont je viens de tracer l'idée , prouve assez bien que les parties fixes d'un morceau de bois sont réellement très peu de chose , & que la plus grande portion de matière , qui constitue un morceau de bois , est destructible & peut être enlevée peu-à-peu par l'eau à mesure que le bois se pourrit.

» Maintenant si l'on conçoit que la plus grande partie du bois est détruite , que le squelette ligneux qui reste est formé par une terre légère & perméable au suc pétrifiant , sa conversion en pierre , en agate , en sardoine , ne sera pas plus difficile à concevoir que celle d'une terre bolaire , crétacée , ou de toute autre nature ; toute la diffé-

rence consistera en ce que cette terre végétale ayant conservé une apparence d'organisation, le suc pétrifiant se moulera dans ses pores, s'introduira dans ses molécules terreuses, en conservant néanmoins le même caractère. . . . (m) «

Voici encore quelques faits & quelques observations qu'on doit ajouter aux précédentes. En août 1773, à Montigni-sur-Braine, bailliage de Chalon, vicomté d'Auxonne, en creusant le puits de la cure, on a trouvé à 33 pieds de profondeur, un arbre couché sur son flanc, dont on n'a pu découvrir l'espèce. Les terres supérieures ne paroissent avoir été touchées de main d'homme, d'autant que les lits semblent être intacts; car on trouve au-dessous du terrain un lit de terre glaise de 8 pieds, ensuite un lit de sable de 10 pieds, après cela un lit de terre grasse d'environ 6 à 7 pieds, ensuite un autre lit de terre grasse pierreuse de 4 à 5 pieds, ensuite un lit de sable noir de 3 pieds; enfin l'arbre étoit dans la terre grasse. La rivière de Braine est au levant de cet endroit, & n'en est éloignée que d'une portée de fusil: elle coule dans une prairie de 80 pieds plus basse que l'emplacement de la cure (n).

M. de Grignon m'a informé que, sur les bords de la Marne, près Saint-Dizier, l'on

(m) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1759, p. 431 jusqu'à 452.

(n) Lettre de Madame la comtesse de Clermont-Montoisson à M. de Buffon.

trouve un lit de bois pyriteux, dont on reconnoît l'organisation : ce lit de bois est situé sous un banc de grès, qui est recouvert d'une couche de pyrites en gâteaux, surmontée d'un banc de pierre calcaire ; & le lit de bois pyriteux porte sur une glaise noirâtre.

Il a aussi trouvé dans les fouilles qu'il a faites, pour la découverte de la ville souterraine de Châtelet, des instrumens de fer qui avoient eu des manches de bois, & il a observé que ce bois étoit devenu une véritable mine de fer du genre des hématites : l'organisation du bois n'étoit pas détruite, mais il étoit cassant & d'un tissu aussi serré que celui de l'hématite dans toute son épaisseur. Ces instrumens de fer à manche de bois avoient été enfouis dans la terre pendant seize ou dix-sept cens ans ; & la conversion du bois en hématite s'est faite par la décomposition du fer, qui peu-à-peu a rempli tous les pores du bois.

IV.

Sur les ossemens que l'on trouve quelquefois dans l'intérieur de la Terre.

» Dans la paroisse du Haux, pays d'entre deux mers, à demi-lieue du port de Langoiran, une pointe de rocher haute de 11 pieds, se détacha d'un coteau, qui avoit auparavant 30 pieds de hauteur ; & , par sa chute, elle répandit dans le vallon une
grande

grande quantité d'ossemens ou de fragmens d'ossemens d'animaux, quelques-uns pétrifiés. Il est indubitable qu'ils en sont, mais il est très difficile de déterminer à quels animaux ils appartiennent : le plus grand nombre sont des dents, quelques-unes peut-être de bœuf ou de cheval, mais la plupart trop grandes ou trop grosses pour en être, sans compter la différence de figure : il y a des os de cuisses ou de jambes, & même un fragment de bois de cerf ou d'élan : le tout étoit enveloppé de terre commune, & enfermé entre deux lits de roche. Il faut nécessairement concevoir que des cadavres d'animaux ayant été jetés dans une roche creuse, & leurs chairs s'étant pourries, il s'est formé par-dessus cet amas une roche de 11 pieds de haut, ce qui a demandé une longue suite de siècles. . . .

» MM. de l'Académie de Bordeaux, qui ont examiné toute cette matière en habiles Physiciens. . . ont trouvé qu'un grand nombre de fragmens mis à un feu très vif sont devenus d'un beau bleu de turquoise ; que quelques petites parties en ont pris la consistance, & que taillées par un Lapidaire, elles en ont le poli. . . . Il ne faut pas oublier que des os qui appartenoient visiblement à différens animaux, ont également bien réussi à devenir turquoises (o).

» Le 28 Janvier 1760, on trouva auprès

(o) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1719 ;
page 24.

de la ville d'Aix en Provence ; dit M. Guettard, à 160 toises au-dessus des bains des eaux minérales, des ossemens renfermés dans un rocher de pierre grise à sa superficie ; cette pierre ne formoit point de lits, & n'étoit point feuilletée, c'étoit une masse continue & entiere. . . .

» Après avoir, par le moyen de la poudre, pénétré à 5 pieds de profondeur dans l'intérieur de cette pierre, on y trouva une grande quantité d'ossemens humains de toutes les parties du corps, savoir, des mâchoires & leurs dents, des os du bras, de la cuisse, des jambes, des côtes, des rotules, & plusieurs autres mêlés confusément & dans le plus grand désordre. — Les crânes entiers ou divisés en petites parties, semblent y dominer.

» Outre ces ossemens humains on en a rencontré plusieurs autres par morceaux, qu'on ne peut attribuer à l'homme ; ils sont dans certains endroits ramassés par pelotons, ils sont épars dans d'autres. . . .

» Lorsqu'on a creusé jusqu'à la profondeur de 4 pieds & demi, on a rencontré six têtes humaines dans une situation inclinée. De cinq de ces têtes on a conservé l'occiput avec ses adhérences, à l'exception des os de la face : cet occiput étoit en partie incrusté dans la pierre, son intérieur en étoit rempli, & cette pierre en avoit pris la forme : la sixième tête est dans son entier du côté de la face, qui n'a reçu aucune altération, elle est large à proportion de sa longueur : on y distingue la forme des joues

charnues : les yeux sont fermés , assez longs , mais étroits ; le front est un peu large ; le nez aplati , mais bien formé ; la ligne du milieu un peu marquée , la bouche bien faite & fermée , ayant la lèvre supérieure un peu forte , relativement à l'inférieure ; le menton est bien proportionné , & les muscles du total sont très articulés ; la couleur de cette tête est rougeâtre & ressemble assez bien aux têtes de tritons , imaginées par les Peintres ; sa substance est semblable à celle de la pierre où elle a été trouvée , elle n'est , à proprement parler , que le masque de la tête naturelle.«

La relation ci-dessus a été envoyée par M. le Baron de Gaillard-Longjumeau à Madame de Boisjourdin , qui l'a ensuite fait parvenir à M. Guettard avec quelques morceaux des ossemens en question. On peut douter avec raison que ces prétendues têtes humaines soient réellement des têtes d'hommes ; » car tout ce qu'on voit dans cette carrière , dit M. de Longjumeau , annonce qu'elle s'est formée de débris de corps qui ont été brisés , & qui ont dû être balottés & roulés dans les flots de la mer , dans le temps que ces os se sont amoncelés : ces amas ne se faisant qu'à la longue , & n'étant surtout recouverts de matière pierreuse que successivement , on ne conçoit pas aisément comment il pourroit s'être formé un masque sur la face de ces têtes , les chairs n'étant pas long-temps à se corrompre , lors surtout que les corps sont ensevelis sous les eaux : on peut donc très raisonnablement croire que

ces prétendues têtes humaines n'en sont réellement point. . . . : il y a même tout lieu de penser que les os , qu'on croit appartenir à l'homme , sont ceux des squelettes de poissons dont on a trouvé les dents , & dont quelques-unes étoient enclavées dans les mêmes quartiers de pierre qui renfermoient les os qu'on dit être humains.

» Il paroît que les amas d'os des environs d'Aix sont semblables à ceux que M. Borda a fait connoître depuis quelques années , & qu'il a trouvés près de Dax en Gascogne. Les dents qu'on a découvertes à Aix paroissent , par la description qu'on en donne , être semblables à celles qui ont été trouvées à Dax , & dont une mâchoire inférieure étoit encore garnie ; on ne peut douter que cette mâchoire ne soit d'un gros poisson. Je pense donc que les os de la carrière d'Aix sont semblables à ceux qui ont été découverts à Dax. . . . , & que ces ossemens , quels qu'ils soient , doivent être rapportés à des squelettes de poissons plutôt qu'à des squelettes humains.

» Une des têtes en question avoit environ sept pouces & demi de longueur , sur trois de largeur & quelques lignes de plus ; sa forme est celle d'un globe alongé , aplati à sa base , plus gros à l'extrémité postérieure qu'à l'extrémité antérieure ; divisé suivant sa largeur , & de haut en bas , par sept ou huit bandes larges , depuis sept jusqu'à douze lignes : chaque bande est elle-même divisée en deux parties égales par un léger sillon ; elles s'étendent depuis la base jusqu'au som-

met : dans cet endroit , celles d'un côté sont séparées de celles du côté opposé , par un autre fillon plus profond , & qui s'élargit insensiblement depuis la partie antérieure jusqu'à la partie postérieure.

» A cette description , on ne peut reconnaître le noyau d'une tête humaine ; les os de la tête de l'homme ne sont pas divisés en bandes , comme l'est le corps dont il s'agit : une tête humaine est composée de quatre os principaux , dont on ne retrouve pas la forme dans le noyau dont on a donné la description ; elle n'a pas intérieurement une crête qui s'étende longitudinalement , depuis sa partie antérieure jusqu'à sa partie postérieure , qui la divise en deux parties égales , & qui ait pu former le fillon sur la partie supérieure du noyau pierreux.

» Ces considérations me font penser que ce corps est plutôt celui d'un nautille que celui d'une tête humaine. En effet , il y a des nautils qui sont séparés en bandes ou boucliers comme ce noyau : ils ont un canal ou siphon qui règne dans la longueur de leur courbure , qui les sépare en deux , & qui en aura formé le fillon pierreux , &c. (p). »

Je suis très persuadé , ainsi que M. le baron de Longjumeau , que ces prétendues têtes n'ont jamais appartenu à des hommes , mais à des animaux du genre des phoques , des loutres marines , & des grands lions

(p) Mémoires de l'Académie des Sciences , année 1760 , pages 209 jusqu'à 218.

marins & ours marins. Ce n'est pas seulement à Aix ou à Dax que l'on trouve, sur les rochers & dans les cavernes, des têtes & des ossemens de ces animaux : S. A. le prince Marcgrave d'Anspach, actuellement régnant, & qui joint au goût des belles connoissances la plus grande affabilité, a eu la bonté de me donner, pour le Cabinet du Roi, une collection d'ossemens tirés des cavernes de *Gaillenrente*, dans son marcgraviat de Bareith. M. Daubenton a comparé ces os avec ceux de l'ours commun : ils en diffèrent en ce qu'ils sont beaucoup plus grands ; la tête & les dents sont plus longues & plus grosses, & le museau plus alongé & plus renflé que dans nos plus grands ours. Il y a aussi dans cette collection, dont ce noble Prince a bien voulu me gratifier, une petite tête que ses Naturalistes avoient désignée sous le nom de *tête du petit phoca de M. de Buffon* ; mais, comme l'on ne connoît pas assez la forme & la structure des têtes de lions marins, d'ours marins, & de tous les grands & petits phoques ; nous croyons devoir encore suspendre notre jugement sur les animaux auxquels ces ossemens fossiles ont appartenu.





A D D I T I O N

A l'Article qui a pour titre : Des Changemens de mer en terre , tome II , page 287.

AU SUJET des changemens de mer en terre , on verra , en parcourant les côtes de France , qu'une partie de la Bretagne , de la Picardie , de la Flandre & de la Basse-Normandie a été abandonnée par la mer assez récemment , puisqu'on y trouve des amas d'huîtres & d'autres coquilles fossiles dans le même état qu'on les tire aujourd'hui de la mer voisine. Il est très certain que la mer perd sur les côtes de Dunkerque : on en a l'expérience depuis un siècle. Lorsqu'on construisit les jetées de ce port en 1670 , le fort de Bonne-espérance , qui terminoit une de ces jetées , fut bâti sur pilotis , bien au-delà de la laisse de la basse-mer ; actuellement la plage s'est avancée au-delà de ce fort de près de 300 toises. En 1714 , lorsqu'on creusa le nouveau port de Mardik , on avoit également porté les jetées jusqu'au-delà de la laisse de la basse-mer ; présentement il se trouve au-delà une plage de plus de 500 toises à sec à marée basse. Si la mer continue à perdre , insensiblement Dunkerque , comme Aiguemortes , ne sera plus un port de mer ,

& cela pourra arriver dans quelques siècles. La mer ayant perdu si considérablement de notre connoissance, combien n'a-t-elle pas dû perdre depuis que le monde existe (a) ?

Il suffit de jeter les yeux sur la Saintonge maritime, pour être persuadé qu'elle a été ensevelie sous les eaux. L'Océan qui la couvroit ayant abandonné ces terres, la Charente le suivit à mesure qu'il faisoit retraite, & forma dès-lors une rivière dans les lieux même où elle n'étoit auparavant qu'un grand lac ou un marais. Le pays d'Aunis a autrefois été submergé par la mer & par les eaux stagnantes des marais ; c'est une des terres les plus nouvelles de la France ; il y a lieu de croire que ce terrain n'étoit encore qu'un marais, vers la fin du quatorzième siècle (b).

Il paroît donc que l'Océan a baissé de plusieurs pieds, depuis quelques siècles, sur toutes nos côtes ; & si l'on examine celle de la Méditerranée depuis le Roussillon jusqu'en Provence, on reconnoîtra que cette mer a fait aussi retraite à-peu-près dans la même proportion, ce qui semble prouver que toutes les côtes d'Espagne & de Portugal se sont, comme celles de France, étendues en circonférence ; on a fait la même remarque en Suède, où quelques Physiciens ont prétendu, d'après leurs observations, que dans quatre mille ans, à dater de ce jour, la Baltique,

(a) Mémoire pour la subdélégation de Dunkerque, relativement à l'Histoire Naturelle de ce canton.

(b) Extrait de l'Histoire de la Rochelle, articles 2 & 3.

dont la profondeur n'est guère que de trente brasses , fera une terre découverte & abandonnée par les eaux.

Si l'on faisoit de semblables observations dans tous les pays du monde , je suis persuadé qu'on trouveroit généralement que la mer se retire de toutes parts. Les mêmes causes qui ont produit sa premiere retraite & son abaissement successif , ne sont pas absolument anéanties ; la mer étoit dans le commencement élevée de plus de deux mille toises au-dessus de son niveau actuel : les grandes boursouflures de la surface du globe , qui se sont écroulées les premières , ont fait baisser les eaux , d'abord rapidement ; ensuite à mesure que d'autres cavernes moins considérables se sont affaissées , la mer se fera proportionnellement déprimée ; & , comme il existe encore un assez grand nombre de cavités qui ne sont pas écroulées , & que de temps en temps cet effet doit arriver , soit par l'action des volcans , soit par la seule force de l'eau , soit par l'effort des tremblemens de terre , il me semble qu'on peut prédire , sans craindre de se tromper , que les mers se retireront de plus en plus avec le temps , en s'abaissant encore au-dessous de leur niveau actuel , & que par conséquent l'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec les siècles.





NOTES JUSTIFICATIVES

DES FAITS

RAPPORTÉS DANS LES ÉPOQUES

DE LA NATURE.

Sur le premier Discours.

(1) **T**OME XII, page 13, ligne 7. *La chaleur propre & intérieure de la Terre, paroît augmenter à mesure que l'on descend.*

» Il ne faut pas creuser bien avant pour trouver d'abord une chaleur constante & qui ne varie plus, quelle que soit la température de l'air à la surface de la Terre. On sait que la liqueur du thermomètre se soutient toujours sensiblement pendant toute l'année à la même hauteur dans les caves de l'Observatoire, qui n'ont pourtant que 84 pieds ou 14 toises de profondeur depuis le rez-de-chaussée. C'est pourquoi l'on fixe à ce point la hauteur moyenne ou tempérée de notre climat. Cette chaleur se soutient encore ordinairement & à peu de chose près la même, depuis une semblable profondeur de 14 ou 15 toises jusqu'à 60, 80 ou 100 toises & au-delà, plus ou moins, selon les circonstances,

comme on l'éprouve dans les mines ; après quoi elle augmente & devient quelquefois si grande , que les ouvriers ne sauroient y tenir & y vivre , si on ne leur procuroit pas quelques rafraîchissemens & un nouvel air , soit par des *puits de respiration* , soit par des chûtes d'eau. M. de Genfanne a éprouvé dans les mines de Gironmagny , à trois lieues de Bèfort , que le thermomètre étant porté à 52 toises de profondeur verticale , se soutint à 10 degrés , comme dans les caves de l'Observatoire ; qu'à 106 toises de profondeur , il étoit à 10 $\frac{1}{2}$ degrés ; qu'à 158 toises , il monta à 15 $\frac{1}{2}$ degrés , & qu'à 222 toises de profondeur , il s'éleva à 18 $\frac{1}{2}$ degrés. *Dissertation sur la glace , par M. de Mairan.* Paris , 1749 , in-12 , page 60 & suiv.

Plus on descend à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre , dit ailleurs M. de Genfanne , plus on éprouve une chaleur sensible , qui va toujours en augmentant à mesure qu'on descend plus bas : cela est au point , qu'à 1800 pieds de profondeur au-dessous du sol du Rhin , pris à Huningue en Alsace , j'ai trouvé que la chaleur est déjà assez forte pour causer à l'eau une évaporation sensible. On peut voir le détail de mes expériences à ce sujet , dans la dernière édition de l'excellent *Traité de la glace* , de feu mon illustre ami M. Dortous de Mairan. *Histoire naturelle du Languedoc ; tome I , page 24.*

» Tous les filons riches des mines de toute espèce , dit M. Eller , sont dans les fentes perpendiculaires de la Terre , & l'on ne sauroit déterminer la profondeur de ces fentes : il y en a en Allemagne où l'on descend au-delà de 600 per-

ches (lachters) * ; à mesure que ces mineurs descendent , ils rencontrent une température d'air toujours plus chaude «. *Mémoire sur la génération des métaux.* Académie de Berlin , année 1733.

(2) Tome XII , page 14 ligne 5 . *La température de l'eau de la mer est à-peu-près égale à celle de l'intérieur de la terre , à la même profondeur.* » Ayant plongé un thermomètre dans la mer en différens lieux & en différens temps , il s'est trouvé que la température à 10 , 20 , 30 & 120 brasses , étoit également de 10 degrés ou 10 $\frac{3}{4}$ degrés «. Voyez l'*Histoire physique de la mer* , par Marfigli , page 16. M. de Mairan fait à ce sujet une remarque très judicieuse : » c'est que les eaux les plus chaudes , qui sont à la plus grande profondeur , doivent , comme plus légères , continuellement monter au-dessus de celles qui le sont le moins , ce qui donnera à cette grande couche liquide du globe terrestre , une température à peu-près égale , conformément aux observations de Marfigli , excepté vers la superficie actuelle , met exposée aux impressions de l'air , & où l'eau se gèle quelquefois avant que d'avoir eu le temps de descendre par son poids & son refroidissement «. *Dissertation sur la glace* ; page 69.

(3) Tome XII , page 14 , ligne 12. *La lumière du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à 600 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Feû M. Bouguer ,

* On m'assure que la *lachter* est une mesure à-peu-près égale à la brasse de 5 pieds de longueur ; ce qui donne 3000 pieds de profondeur à ces mines.

savant Astronome , de l'Académie royale des Sciences , a observé qu'avec seize morceaux de verre ordinaire dont on fait les vitres , appliqués les uns contre les autres , & faisant en tout une épaisseur de $9\frac{1}{2}$ lignes , la lumière passant au travers de ces seize morceaux de verre , diminuoit deux cent quarante-sept fois , c'est-à-dire , qu'elle étoit deux cent quarante-sept fois plus foible qu'avant d'avoir traversé ces seize morceaux de verre ; ensuite il a placé soixante-quatorze morceaux de ce même verre à quelque distance les uns des autres dans un tuyau , pour diminuer la lumière du Soleil jusqu'à extinction : cet astre étoit à 50 degrés de hauteur sur l'horizon lorsqu'il fit cette expérience ; & les soixante-quatorze morceaux de verre ne l'empêchoient pas de voir encore quelque apparence de son disque. Plusieurs personnes qui étoient avec lui , voyoient aussi une foible lueur qu'ils ne distinguoient qu'avec peine , & qui s'évanouissoit aussi-tôt que leurs yeux n'étoient pas tout-à-fait dans l'obscurité : mais lorsqu'on eut ajouté trois morceaux de verre aux soixante-quatorze premiers , aucun des assistans ne vit plus la moindre lumière ; en sorte qu'en supposant quatre-vingt morceaux de ce même verre , on a l'épaisseur de verre nécessaire pour qu'il n'y ait plus aucune transparence par rapport aux vues même les plus délicates ; & M. Bouguer trouve , par un calcul assez facile , que la lumière du Soleil est alors rendue 900 milliards de fois plus foible : aussi toute matière transparente qui par sa grande épaisseur fera diminuer la lumière du Soleil 900 milliards de fois , perdra dès-lors toute sa transparence.

En appliquant cette règle à l'eau de la mer, qui de toutes les eaux est la plus limpide, M. Bouguer a trouvé que, pour perdre toute sa transparence, il faut 256 pieds d'épaisseur, attendu que, par une autre expérience, la lumière d'un flambeau avoit diminué dans le rapport de 14 à 5, en traversant 115 pouces d'épaisseur d'eau de mer contenue dans un canal de 9 pieds 7 pouces de longueur, & que par un calcul qu'on ne peut contester, elle doit perdre toute transparence à 256 pieds. Ainsi, selon M. Bouguer, il ne doit passer aucune lumière sensible au-delà de 256 pieds dans la profondeur de l'eau. *Essai d'optique sur la gradation de la lumière*. Paris, 1729, page 85, in-12.

Cependant il me semble que ce résultat de M. Bouguer s'éloigne encore beaucoup de la réalité : il seroit à desirer qu'il eût fait ses expériences avec des masses de verre de différente épaisseur, & non pas avec des morceaux de verre mis les uns sur les autres ; je suis persuadé que la lumière du Soleil auroit percé une plus grande épaisseur que celle de ces quatre-vingt morceaux, qui tous ensemble ne formoient que $47\frac{1}{2}$ lignes, c'est-à-dire, à-peu-près 4 pouces : or, quoique ces morceaux dont il s'est servi fussent de verre commun, il est certain qu'une masse solide de 4 pouces d'épaisseur de ce même verre, n'auroit pas entièrement intercepté la lumière du Soleil, d'autant que je me suis assuré par ma propre expérience, qu'une épaisseur de 6 pouces de verre blanc la laisse passer encore assez vivement, comme on le verra dans la note suivante. Je crois donc qu'on doit plus que doubler les épaisseurs données par M. Bouguer,

& que la lumière du Soleil pénètre au moins à 600 pieds à travers l'eau de la mer; car il y a une seconde inattention dans les expériences de ce savant Physicien, c'est de n'avoir pas fait passer la lumière du Soleil à travers son tuyau rempli d'eau de mer, de 9 pieds 7 pouces de longueur; il s'est contenté d'y faire passer la lumière d'un flambeau, & il en a conclu la diminution dans le rapport de 14 à 5 : or je suis persuadé que cette diminution n'auroit pas été si grande sur la lumière du Soleil, d'autant que celle du flambeau ne pouvoit passer qu'obliquement, au lieu que celle du Soleil passant directement, auroit été plus pénétrante par la seule incidence, indépendamment de sa pureté & de son intensité. Ainsi, tout bien considéré, il me paroît que, pour approcher le plus près qu'il est possible de la vérité, on doit supposer que la lumière du Soleil pénètre dans le sein de la mer jusqu'à 100 toises ou 600 pieds de profondeur, & la chaleur jusqu'à 150 pieds. Ce n'est pas à dire pour cela qu'il ne passe encore au-delà quelques atomes de lumière & de chaleur; mais seulement que leur effet seroit absolument insensible, & ne pourroit être reconnu par aucun de nos sens.

(4) Tome XII, page 14, ligne 15. *La chaleur du Soleil ne pénètre peut-être pas à plus de 150 pieds de profondeur dans l'eau de la mer.* Je crois être assuré de cette vérité par une analogie tirée d'une expérience qui me paroît décisive : avec une loupe de verre massif de 27 pouces de diamètre sur 6 pouces d'épaisseur à son centre, je me suis apperçu, en couvrant la partie du milieu,

lieu, que cette loupe ne brûloit, pour ainsi dire, que par les bords jusqu'à 4 pouces d'épaisseur, & que toute la partie plus épaisse ne produisoit presque point de chaleur; ensuite ayant couvert toute cette loupe, à l'exception d'un pouce d'ouverture sur son centre, j'ai reconnu que la lumière du Soleil étoit si fort affoiblie après avoir traversé cette épaisseur de 6 pouces de verre, qu'elle ne produisoit aucun effet sur le thermomètre. Je suis donc bien fondé à présumer que cette même lumière, affoiblie par 150 pieds d'épaisseur d'eau, ne donneroit pas un degré de chaleur sensible.

La lumière que la Lune réfléchit à nos yeux, est certainement la lumière réfléchie du Soleil; cependant cette lumière n'a point de chaleur sensible; & même lorsqu'on la concentre au foyer d'un miroir ardent, qui augmente prodigieusement la chaleur du Soleil, cette lumière réfléchie par la Lune, n'a point encore de chaleur sensible; & celle du Soleil n'aura pas plus de chaleur, dès qu'en traversant une certaine épaisseur d'eau, elle deviendra aussi foible que celle de la Lune. Je suis donc persuadé qu'en laissant passer les rayons du Soleil dans un large tuyau rempli d'eau, de 50 pieds de longueur seulement, ce qui n'est que le tiers de l'épaisseur que j'ai supposée, cette lumière affoiblie ne produiroit sur un thermomètre aucun effet, en supposant même la liqueur du thermomètre au degré de congélation; d'où j'ai cru pouvoir conclure que, quoique la lumière du Soleil perce jusqu'à 600 pieds dans le sein de la mer, sa chaleur ne pénètre pas au quart de cette profondeur.

(5) Tome XII, page 15, ligne dernière. *Toutes*

les matieres du globe sont de la nature du verre. Cette vérité générale, que nous pouvons démontrer par l'expérience, a été soupçonnée par Léibnitz, Philosophe dont le nom fera toujours grand honneur à l'Allemagne. *Sanè plerisque creditum & à sacris etiam Scriptoribus insinuaturn est, conditos in abdito telluris ignis thesauros... Adjuvant vultus, nam omnis ex fusione SCORIÆ VITRI EST GENUS... Talem verò esse globi nostri superficiem (neque enim ultrà penetrare nobis datum) reapse experimur, omnes enim terræ & lapides igne vitrum reddunt... nobis satis est admoto igne omnia terrestria in VITRO FINIRI. Ipsa magna telluris ossa nudæque illæ rupes atque immortales silices cum tota ferè in vitrum abeant, quid nisi concreta sunt, ex fustis olim corporibus & primâ illâ magnâque vi quam in facilem adhuc materiam exercuit ignis naturæ... cum igitur omniaque non avolant in auras, tandem funduntur & speculorum imprimis urentium ope, vitri naturam sumant, hinc facile intelliges vitrum esse velut TERRÆ BASIN & naturam ejus cæterorum plerumque corporum larvis latere. G. G. Leibnitii protogæa. Goettingæ, 1749, pag. 4 & 5.*

(6) Tome XII, page 16, ligne 13. Toutes les matieres terrestres ont le verre pour base, & peuvent être réduites en verre par le moyen du feu. J'avoue qu'il y a quelques matieres que le feu de nos fourneaux ne peut réduire en verre, mais au moyen d'un bon miroir ardent ces mêmes matieres s'y réduiront : ce n'est point ici le lieu de rapporter les expériences faites avec les miroirs de mon invention, dont la chaleur est assez grande pour volatiliser ou vitrifier toutes les matieres exposées à leur foyer. Mais il est vrai que

jusqu'à ce jour l'on n'a pas encore eu des miroirs assez puissans pour réduire en verre certaines matieres du genre vitrescible, telles que le crystal de roche, le *silex* ou la pierre à fusil; ce n'est donc pas que ces matieres ne soient par leur nature réductibles en verre comme les autres, mais seulement qu'elles exigent un feu plus violent.

(7) Tome XII, page 26. ligne 9. *Les os & les défenses de ces anciens éléphans sont au moins aussi grands & aussi gros que ceux des éléphans actuels.* On peut s'en assurer par les descriptions & les dimensions qu'en a données M. Daubenton; mais depuis ce temps on m'a envoyé une défense entiere & quelques autres morceaux d'ivoire fossile, dont les dimensions excèdent de beaucoup la longueur & la grosseur ordinaire des défenses de l'éléphant : j'ai même fait chercher chez tous les marchands de Paris, qui vendent de l'ivoire, on n'a trouvé aucune défense comparable à celle-ci; & il ne s'en est trouvé qu'une seule, sur un très grand nombre, égale à celles qui nous sont venues de Sibérie, dont la circonférence est de 19 pouces à la base. Les Marchands appellent *ivoire crud* celui qui n'a pas été dans la terre, & que l'on prend sur les éléphans vivans ou qu'on trouve dans les forêts avec les squelettes récents de ces animaux; & ils donnent le nom d'*ivoire cuit* à celui qu'on tire de la terre, & dont la qualité se dénature plus ou moins par un plus ou moins long séjour, ou par la qualité plus ou moins active des terres où il a été renfermé. La plupart des défenses qui nous sont venues du Nord, sont encore d'un ivoire très solide, dont on pourroit faire de beaux ouvrages; les plus

grosses nous ont été envoyées par M. de l'Isle, Astronome, de l'Académie royale des Sciences; il les a recueillies dans son voyage en Sibérie. Il n'y avoit dans tous les magasins de Paris, qu'une seule défense d'ivoire crud qui eût 19 pouces de circonférence; toutes les autres étoient plus menues : cette grosse défense avoit 6 pieds 1 pouce de longueur; & il paroît que celles qui sont au Cabinet du Roi, & qui ont été trouvées en Sibérie, avoient plus de 6 pieds & demi lorsqu'elles étoient entières; mais comme les extrémités en sont tronquées, on ne peut en juger qu'à-peu-près.

Et si l'on compare les os fémurs trouvés de même dans les terres du Nord, on s'assurera qu'ils sont au moins aussi longs & considérablement plus épais que ceux des éléphants actuels.

Au reste, nous avons, comme je l'ai dit, comparé exactement les os & les défenses qui nous sont venus de Sibérie, aux os & aux défenses d'un squelette d'éléphant, & nous avons reconnu évidemment que tous ces ossemens sont des dépouilles de ces animaux. Les défenses venues de Sibérie, ont non-seulement la figure, mais aussi la vraie structure de l'ivoire de l'éléphant, dont M. Daubenton donne la description dans les termes suivans :

» Lorsqu'une défense d'éléphant est coupée transversalement, on voit au centre ou à-peu-près au centre, un point noir qui est appelé le cœur; mais si la défense a été coupée à l'endroit de sa cavité, il n'y a au centre qu'un trou rond ou ovale : on apperçoit des lignes courbes qui s'étendent en sens contraire, depuis le cen-

tre à la circonférence, & qui se croisant, forment de petits losanges; il y a ordinairement à la circonférence une bande étroite & circulaire, les lignes courbes se ramifient à mesure qu'elles s'éloignent du centre; & le nombre de ces lignes est d'autant plus grand, qu'elles approchent plus de la circonférence; ainsi la grandeur des losanges est presque par-tout à-peu-près la même: leurs côtés ou au moins leurs angles ont une couleur plus vive que l'aire, sans doute parce que leur substance est plus compacte: la bande de la circonférence est quelquefois composée de fibres droites & transversales, qui aboutiroient au centre si elles étoient prolongées; c'est l'apparence de ces lignes & de ces points que l'on regarde comme le grain de l'ivoire: on l'aperçoit dans tous les ivoires, mais il est plus ou moins sensible dans les différentes défenses; & parmi les ivoires dont le grain est assez apparent pour qu'on leur donne le nom d'*ivoire grenu*, il y en a que l'on appelle *ivoire à gros grain*, pour le distinguer de l'ivoire dont le grain est fin «. Voyez dans cette *Histoire naturelle* l'article de l'*éléphant*, & les *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1762.

(8) Tome XII, page 26, ligne 20. *Le seul état de captivité auroit réduit ces éléphants au quart ou au tiers de leur grandeur.* Cela nous est démontré par la comparaison que nous avons faite du squelette entier d'un éléphant qui est au Cabinet du Roi, & qui avoit vécu 16 ans dans la Ménagerie de Versailles, avec les défenses des autres éléphants dans leur pays natal; ce squelette & ces défenses, quoique considérables par la gran-

deur, sont certainement de moitié plus petits pour le volume, que ne le sont les défenses & les squelettes de ceux qui vivent en liberté, soit dans l'Asie, soit en Afrique ; & en même temps ils sont au moins de deux tiers plus petits que les ossemens de ces mêmes animaux trouvés en Sibérie.

(9) Tome XII, page 31, ligne 20. *On trouve des défenses & des ossemens d'éléphans non-seulement en Sibérie, en Russie & au Canada, mais encore en Pologne, en Allemagne, en France, en Italie.* Indépendamment de tous les morceaux qui nous ont été envoyés de Russie & de Sibérie, & que nous conservons au Cabinet du Roi, il y en a plusieurs autres dans les Cabinets des particuliers de Paris ; il y en a un grand nombre dans le *Museum* de Pétersbourg, comme on peut le voir dans le Catalogue qui a été imprimé dès l'année 1742 : il en est de même dans le *Museum* de Londres, dans celui de Copenhague & dans quelques autres collections, en Angleterre, en Allemagne, en Italie ; on a même fait plusieurs ouvrages de tour avec cet ivoire trouvé dans les terres du Nord ; ainsi l'on ne peut douter de la grande quantité de ces dépouilles d'éléphans en Sibérie & en Russie.

M. Pallas, savant Naturaliste, a trouvé dans son voyage en Sibérie, ces années dernières, une grande quantité d'ossemens d'éléphans, & un squelette entier de rhinoceros, qui n'étoit enfouï qu'à quelques pieds de profondeur.

» On vient de découvrir des os monstrueux d'éléphans à Swijatoki, à 17 verstes de Pétersbourg ; on les a tirés d'un terrain inondé depuis

long-temps. On ne peut donc plus douter de la prodigieuse révolution qui a changé le climat, les productions & les animaux de toutes les contrées de la terre. Ces médailles naturelles prouvent que les pays dévastés aujourd'hui par la rigueur du froid, ont eu autrefois tous les avantages du Midi «. *Journal de politique & de littérature*, 5 janvier 1776, article de Pétersbourg.

La découverte des squelettes & des défenses d'éléphants dans le Canada, est assez récente, & j'en ai été informé des premiers, par une lettre de feu M. Collinson, Membre de la Société Royale de Londres : voici la traduction de cette lettre.

» M. George Croghan nous a assuré que dans le cours de ses voyages en 1765 & 1766, dans les contrées voisines de la rivière d'Ohio, environ à 4 milles sud-est de cette rivière éloignée de 640 milles du fort de Quesne (que nous appellons maintenant *Pittsburg*) il a vu, aux environs d'un grand marais salé, où les animaux sauvages s'assembloient en certains temps de l'année, de grands os & de grosses dents, & qu'ayant examiné cette place avec soin, il a découvert sur un banc élevé du côté du marais, un nombre prodigieux d'os de très grands animaux, & que par la longueur & la forme de ces os & de ces défenses, on doit conclure que ce sont des os d'éléphants.

» Mais les grosses dents que je vous envoie, Monsieur, ont été trouvées avec ces défenses; d'autres encore plus grandes que celles-ci, paroissent indiquer & même démontrer qu'elles n'appartiennent pas à des éléphants. Comment concilier ce paradoxe? Ne pourroit-on pas supposer qu'il a existé autrefois un grand animal qui

avoit les défenses de l'éléphant & les mâchelières de l'hippopotame ? car ces grosses dents mâchelières sont très différentes de celles de l'éléphant. M. Croghan pense, d'après la grande quantité de ces différentes sortes de dents, c'est-à-dire, des défenses & des dents molaires qu'il a observées dans cet endroit, qu'il y avoit au moins trente de ces animaux. Cependant les éléphants n'étoient point connus en Amérique, & probablement ils n'ont pu y être apportés d'Asie : l'impossibilité qu'ils ont à vivre dans ces contrées, à cause de la rigueur des hivers, & où cependant on trouve une si grande quantité de leurs os, fait encore un paradoxe que votre éminente sagacité doit déterminer «.

M. Croghan a envoyé à Londres, au mois de février 1767, les os & les dents qu'il avoit rassemblés dans les années 1765 & 1766.

» 1°. A Milord Shelburne, deux grandes défenses, dont une étoit bien entière & avoit près de 7 pieds de long (6 pieds 7 pouces de France); l'épaisseur étoit comme celle d'une défense ordinaire d'un éléphant qui auroit cette longueur.

2°. Une mâchoire avec deux dents mâchelières qui y tenoient, & outre cela plusieurs très grosses dents mâchelières séparées. Au Docteur Franklin, 1°. trois défenses d'éléphant, dont une d'environ six pieds de long, étoit cassée par la moitié, gâtée ou rongée au centre & semblable à de la craie; les autres étoient très saines, le bout de l'une des deux étoit aiguë en pointe, & de très bel ivoire.

» 2°. Une petite défense d'environ trois pieds de long, grosse comme le bras, avec les alvéoles

les qui reçoivent les muscles & les tendons , qui étoient d'une couleur marron luisante , lesquelles avoient l'air aussi frais que si on venoit de les tirer de la tête de l'animal.

» 3°. Quatre mâchelieres , dont l'une des plus grandes avoit plus de largeur & un rang de pointes de plus que celles que je vous ai envoyées. Vous pouvez être assuré que toutes celles qui ont été envoyées à Milord Shelburne & à M. Franklin , étoient de la même forme & avoient le même émail que celles que je mets sous vos yeux.

» Le Docteur Franklin a dîné dernièrement avec un Officier qui a rapporté de cette même place , voisine de la riviere d'Ohio , une défense plus blanche , plus luisante , plus unie , que toutes les autres , & une mâcheliere encore plus grande que toutes celles dont je viens de faire mention ». *Lettre de M. Collinson à M. de Buffon*, datée de Mill-hil , près de Londres, le 3 juillet 1767.

Extrait du Journal du voyage de M. Croghan , fait sur la riviere d'Ohio , & envoyé à M. Franklin , au mois de mai 1765.

» Nous avons passé la grande riviere de Miamme , & le soir nous sommes arrivés à l'endroit où l'on a trouvé des os d'éléphants ; il peut y avoir 640 milles de distance du fort Pitt. Dans la matinée , j'allai voir la grande place marécageuse où les animaux sauvages se rendent dans de certains temps de l'année ; nous arrivâmes à

cet endroit par une route battue par les bœufs sauvages (*bisons*) éloigné d'environ 4 milles au sud-est du fleuve Ohio. Nous vîmes de nos yeux qu'il se trouve dans ces lieux une grande quantité d'ossemens, les uns épars, les autres enterrés à cinq ou six pieds sous terre, que nous vîmes dans l'épaisseur du banc de terre qui borde cette espèce de route. Nous trouvâmes là deux défenses de 6 pieds de longueur, que nous transportâmes à notre bord, avec d'autres os & des dents; & l'année suivante, nous retournâmes au même endroit, prendre encore un plus grand nombre d'autres défenses & d'autres dents.

» Si M. de Buffon avoit des doutes & des questions à faire sur cela, je le prie, dit M. Collinson, de me les envoyer; je ferois passer la lettre à M. Croghan, homme très honnête & éclairé, qui seroit charmé de satisfaire à ses questions. Ce petit mémoire étoit joint à la lettre que je viens de citer, & à laquelle je vais ajouter l'extrait de ce que M. Collinson m'avoit écrit auparavant au sujet de ces mêmes ossemens trouvés en Amérique.

» Il y a à environ un mille & demi de la rivière d'Ohio, six squelettes monstrueux enterrés debout, portant des défenses de 5 à 9 pieds de long, qui étoient de la forme & de la substance des défenses d'éléphants; elles avoient 20 pouces de circonférence à la racine; elles alloient en s'amincissant jusqu'à la pointe; mais on ne peut pas bien connoître comment elles étoient jointes à la mâchoire, parce qu'elles étoient brisées en pièces: un fémur de ces mêmes animaux fut trouvé bien entier; il pesoit cent livres, & avoit 4 pieds & demi de long: ces dé-

senfes & ces os de la cuiffe font voir que l'animal étoit d'une prodigieuse grandeur. Ces faits ont été confirmés par M. Greenwood, qui ayant été sur les lieux, a vu les fix squelettes dans le marais falé; il a de plus trouvé dans le même lieu, des grosses dents mâchelieres qui ne paroissent pas appartenir à l'éléphant, mais plutôt à l'hippopotame; & il a rapporté quelques-unes de ces dents à Londres, deux entr'autres qui pesoient ensemble $9\frac{1}{4}$ livres. Il dit que l'os de la mâchoire avoit près de 3 pieds de longueur, & qu'il étoit trop lourd pour être porté par deux hommes: il avoit mesuré l'intervalle entre l'orbite des deux yeux, qui étoit de 18 pouces. Une Angloise faite prisonniere par les sauvages, & conduite à ce marais falé, pour leur apprendre à faire du sel en faisant évaporer l'eau, a déclaré se souvenir, par une circonstance singuliere, d'avoir vu ces ossemens énormes; elle racontoit que trois François, qui cassoient des noix, étoient tous trois assis sur un seul de ces grands os de la cuiffe «.

Quelque temps après m'avoir écrit ces lettres, M. Collinson lut à la Société royale de Londres, deux petits Mémoires sur ce même sujet, & dans lesquels j'ai trouvé quelques faits de plus que je vais rapporter, en y joignant un mot d'explication sur les choses qui en ont besoin.

» Le marais falé où l'on a trouvé les os d'éléphans, n'est qu'à 4 milles de distance des bords de la riviere d'Ohio, mais il est éloigné de plus de sept cens milles de la plus prochaine côte de la mer. Il y avoit un chemin frayé par les bœufs sauvages (*bisons*) assez large pour deux chariots

de front, qui menoit droit à la place de ce grand marais salé, où ces animaux se rendent, aussi-bien que toutes les espèces de cerfs & de chevreuils, dans une certaine saison de l'année, pour lécher la terre & boire de l'eau salée... Les ossemens d'éléphans se trouvent sous une espèce de levée ou plutôt sous la rive qui entoure & surmonte le marais à cinq ou six pieds de hauteur: on y voit un très grand nombre d'os & de dents qui ont appartenu à quelques animaux d'une grosseur prodigieuse; il y a des défenses qui ont près de sept pieds de longueur, & qui sont d'un très bel ivoire; on ne peut donc guere douter qu'elles n'aient appartenu à des éléphans; mais ce qu'il y a de singulier, c'est que jusqu'ici l'on n'a trouvé parmi ces défenses aucune dent molaire ou mâcheliere d'éléphant, mais seulement un grand nombre de grosses dents, dont chacune porte cinq ou six pointes mousses, lesquelles ne peuvent avoir appartenu qu'à quel-qu'animal d'une énorme grandeur; & ces grosses dents quarrées n'ont point de ressemblance aux mâchelieres de l'éléphant, qui sont aplaties & quatre ou cinq fois aussi larges qu'épaisses; en sorte que ces grosses dents molaires ne ressemblent aux dents d'aucun animal connu. Ce que dit ici M. Collinson, est très vrai: ces grosses dents molaires diffèrent absolument des dents mâchelieres de l'éléphant; & en les comparant à celles de l'hyppopotame, auxquelles ces grosses dents ressemblent par leur forme quarrée, on verra qu'elles en diffèrent aussi par leur grosseur, étant deux, trois & quatre fois plus volumineuses que les plus grosses dents des anciens hippopotames trouvées de même en Sibérie & au Ca-

Canada, quoique ces dents soient elles-mêmes trois ou quatre fois plus grosses que celles des hippopotames actuellement existans. Toutes les dents que j'ai observées dans quatre têtes de ces animaux qui sont au Cabinet du Roi, ont la face qui broie creusée en forme de trèfle, & celles qui ont été trouvées au Canada & en Sibérie, ont ce même caractère, & n'en diffèrent que par la grandeur; mais ces énormes dents à grosses pointes mouffes diffèrent de celles de l'hippopotame creusées en trèfle, & ont toujours quatre & quelquefois cinq rangs, au lieu que les plus grosses dents des hippopotames n'en ont que trois, comme on peut le voir en comparant les figures des *planche I, III & IV* avec celles de la *pl. V*. Il paroît donc certain que ces grosses dents n'ont jamais appartenu à l'éléphant ni à l'hippopotame; la différence de grandeur, quoiqu'énorme, ne m'empêcheroit pas de les regarder comme appartenant à cette dernière espèce, si tous les caractères de la forme étoient semblables, puisque nous connoissons, comme je viens de le dire, d'autres dents quarrées trois ou quatre fois plus grosses que celles de nos hippopotames actuels, & qui néanmoins ayant les mêmes caractères pour la forme, & particulièrement les creux en trèfle sur la face qui broie, sont certainement des dents d'hippopotames trois fois plus grands que ceux dont nous avons les têtes; & c'est de ces grosses dents (*planche V*) qui sont vraiment des dents d'hippopotames que j'ai parlé lorsque j'ai dit qu'il s'en trouvoit également dans les deux continens, aussi-bien que des défenses d'éléphant; mais ce qu'il y a de très remarquable, c'est que non-seulement on a trou-

vé de vraies défenses d'éléphant & de vraies dents de gros hippopotames en Sibérie & au Canada, mais qu'on y a trouvé de même ces dents beaucoup plus énormes à grosses pointes mouffes & à quatre rangs ; je crois donc pouvoir prononcer avec fondement que cette grande espèce d'animal est perdue.

M. le Comte de Vergennes, Ministre & Secrétaire d'Etat, a eu la bonté de me donner, en 1770, la plus grosse de toutes ces dents, laquelle est représentée (*planche I & II*), elle pèse onze livres quatre onces ; cette énorme dent molaire a été trouvée dans la petite Tartarie en faisant un fossé ; il y avoit d'autres os qu'on n'a pas recueillis, & entr'autres un os fémur dont il ne restoit que la moitié bien entiere, & la cavité de cette moitié contenoit quinze pintes de Paris. M. l'abbé Chappe, de l'Académie des Sciences, nous a rapporté de Sibérie une autre dent toute pareille, mais moins grosse, & qui ne pèse que 3 livres 12 onces & demi (*planche III, fig. 1 & 2*). Enfin la plus grosse de celles que M. Collinson m'avoit envoyées, & qui est représentée (*pl. IV*), a été trouvée avec plusieurs autres semblables en Amérique, près de la rivière d'Ohio ; & d'autres qui nous sont venues de Canada leur ressembtent parfaitement. L'on ne peut donc pas douter qu'indépendamment de l'éléphant & de l'hippopotame, dont on trouve également les dépouilles dans les deux continens, il n'y eût encore un autre animal commun aux deux continens, d'une grandeur supérieure à celle même des plus grands éléphans ; car la forme quarrée de ces énormes dents mâche-lieres prouve qu'elles étoient en nombre dans la

mâchoire de l'animal ; & quant on n'y en supposeroit que six ou même quatre de chaque côté , on peut juger de l'énormité d'une tête qui auroit au moins seize dents mâchelieres , pesant chacune 10 ou 11 livres. L'éléphant n'en a que quatre , deux de chaque côté , elles sont aplaties , elles occupent tout l'espace de la mâchoire , & ces deux dents molaires de l'éléphant fort aplaties ne surpassent que de deux pouces la largeur de la plus grosse dent quarrée de l'animal inconnu , qui est du double plus épaisse que celles de l'éléphant ; ainsi tout nous porte à croire que cette ancienne espèce , qu'on doit regarder comme la premiere & la plus grande de tous les animaux terrestres , n'a subsisté que dans les premiers temps , & n'est pas parvenue jusqu'à nous ; car un animal dont l'espèce seroit plus grande que celle de l'éléphant , ne pourroit se cacher nulle part sur la terre au point de demeurer inconnu ; & d'ailleurs il est évident par la forme même de ces dents , par leur émail & par la disposition de leurs racines , qu'elles n'ont aucun rapport aux dents des cachalots ou autres cétacées , & qu'elles ont réellement appartenu à un animal terrestre dont l'espèce étoit plus voisine de celle de l'hyppopotame , que d'aucune autre.

Dans la suite du Mémoire que j'ai cité ci-dessus , M. Collinson dit que plusieurs personnes de la Société Royale connoissent , aussi bien que lui , les défenses d'éléphans que l'on trouve tous les ans en Sibérie sur les bords du fluve Obi & des autres rivières de cette contrée. Quel système établira-t-on , ajoute-t-il , avec quelque degré de probabilité , pour rendre raison de ces dépôts d'ossements d'éléphans en Sibérie & en

Amérique? Il finit par donner l'énumération, les dimensions & le poids de toutes ces dents trouvées dans le marais salé de la rivière d'Ohio, dont la plus grosse dent quarrée appartenoit au capitaine Ourry, & pesoit 6 livres & demie.

Dans le second petit Mémoire de M. Collinson, lu à la Société Royale de Londres, le 10 Décembre 1767, il dit que s'étant apperçu qu'une des défenses trouvées dans le marais salé, avoit des stries près du gros bout, il avoit eu quelque doute si ces stries étoient particulieres ou non à l'espèce de l'éléphant; pour se satisfaire, il alla visiter le magasin d'un Marchand qui fait commerce de dents de toutes espèces, & qu'après les avoir bien examinées, il trouva qu'il y avoit autant de défenses striées au gros bout que d'unies, & que par conséquent il ne faisoit plus aucune difficulté de prononcer que ces défenses trouvées en Amérique ne fussent semblables à tous égards aux défenses des éléphants d'Afrique & d'Asie: mais comme les grosses dents quarrées trouvées dans le même lieu n'ont aucun rapport avec les dents molaires de l'éléphant, il pense que ce sont les restes de quelqu'animal énorme qui avoit les défenses de l'éléphant avec les dents molaires particulieres à son espèce, laquelle est d'une grandeur & d'une forme différentes de celles d'aucun animal connu. Voyez les *Transactions philosophiques de l'année 1767*.

Dès l'année 1748, M. Fabri, qui avoit fait de grandes courses dans le nord de la Louisiane & dans le sud du Canada, m'avoit informé qu'il avoit vu des têtes & des squelettes d'un animal quadrupède d'une grandeur énorme, que les sauvages appelloient le *pere-aux-bœufs*, & que les

os fémurs de ces animaux avoient 5 & jusqu'à 6 pieds de hauteur. Peu de temps après, & avant l'année 1767, quelques personnes à Paris avoient déjà reçu quelques - unes des grosses dents de l'animal inconnu, d'autres d'hippopotames, & aussi des ossemens d'éléphans trouvés en Canada : le nombre en est trop considérable pour qu'on puisse douter que ces animaux n'aient pas autrefois existé dans les terres septentrionales de l'Amérique, comme dans celles de l'Asie & de l'Europe.

Mais les éléphans ont aussi existé dans toutes les contrées tempérées de notre continent : j'ai fait mention des défenses trouvées en Languedoc près de Simore, & de celles trouvées à Cominges en Gascogne ; je dois y ajouter la plus belle & la plus grande de toutes, qui nous a été donnée en dernier lieu pour le Cabinet du Roi, par M. le Duc de la Rochefoucauld, dont le zèle pour le progrès des sciences est fondé sur les grandes connoissances qu'il a acquises dans tous les genres. Il a trouvé ce beau moreeau en visitant avec M. Desmarest, de l'Académie des Sciences, les campagnes aux environs de Rome : cette défense étoit divisée en cinq fragmens, que M. le Duc de la Rochefoucauld fit recueillir ; l'un de ces fragmens fut soustrait par le crocheteur qui en étoit chargé, & il n'en est resté que quatre, lesquels ont environ 8 pouces de diamètre ; en les rapprochant, ils forment une longueur de 7 pieds ; & nous savons par M. Desmarest, que le cinquième fragment qui a été perdu, avoit près de 3 pieds ; ainsi l'on peut assurer que la défense entière devoit avoir environ 10 pieds de longueur. En examinant les cassures, nous y avons

reconnu tous les caractères de l'ivoire de l'éléphant; seulement cet ivoire, altéré par un long séjour dans la terre, est devenu léger & friable comme tous les autres ivoires fossiles.

M. Tozzetti, savant Naturaliste d'Italie, rapporte qu'on a trouvé dans les vallées de l'Arno, des os d'éléphants & d'autres animaux terrestres en grande quantité, & épars çà & là dans les couches de la terre; & il dit qu'on peut conjecturer que les éléphants étoient anciennement des animaux indigènes à l'Europe, & surtout à la Toscane. *Extrait d'une lettre du docteur Tozzetti.* Journal étranger, mois de Décembre 1755.

» On trouva, dit M. Coltellini, vers la fin du mois de Novembre 1759, dans un bien de campagne appartenant au Marquis de Petrella, & situé à Fufigliano dans le territoire de Cortone, un morceau d'os d'éléphant, incrusté en grande partie d'une matière pierreuse.... Ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on a trouvé de pareils os fossiles dans nos environs.

» Dans le Cabinet de M. Galeotto Corazzi, il y a un autre grand morceau de défense d'éléphant pétrifié & trouvé ces dernières années dans les environs de Cortone, au lieu appelé *la Selva*... Ayant comparé ces fragmens d'os avec un morceau de défenses d'éléphant venu depuis peu d'Asie, on a trouvé qu'il y avoit entr'eux une ressemblance parfaite.

» M. l'abbé Mearini m'apporta au mois d'Avril dernier, une mâchoire entière d'éléphant qu'il avoit trouvée dans le district de Farneta, village de ce Diocèse. Cette mâchoire est pétrifiée en grande partie, & surtout des deux côtés où l'incrustation pierreuse s'élève à la hau-

teur d'un pouce, & a toute la dureté de la pierre.

» Je dois enfin à M. Muzio Angelieri Alticozzi, gentilhomme de cette ville, un fémur presque entier d'éléphant, qu'il a découvert lui-même dans un de ses biens de campagne appelé *la Rota*, situé dans le territoire de Cortone. Cet os, qui est long d'une brasse de Florence, est aussi pétrifié, surtout dans l'extrémité supérieure qu'on appelle la tête « ... *Lettre de M. Louis Coltellini de Cortone. Journal étranger, mois de Juillet 1761.*

(10) Tome XII, pag. 33, ligne première. *Ces grandes volutes pétrifiées dont quelques-unes ont plusieurs pieds de diamètre.* La connoissance de toutes les pétrifications dont on ne trouve plus les analogues vivans, supposeroit une étude longue & une comparaison réfléchie de toutes les espèces de pétrifications qu'on a trouvées jusqu'à présent dans le sein de la terre, & cette science n'est pas encore fort avancée ; cependant nous sommes assurés qu'il y a plusieurs de ces espèces, telles que les cornes d'ammon, les ortocératites, les pierres lenticulaires ou numismales, les bélemnites, les pierres judaïques, les anthropomorphites, &c, qu'on ne peut rapporter à aucune espèce actuellement subsistante. Nous avons vu des cornes d'ammon pétrifiées de deux & trois pieds de diamètre, & nous avons été assurés par des témoins dignes de foi, qu'on en a trouvé une en Champagne, plus grande qu'une meule de moulin, puisqu'elle avoit 8 pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur ; on m'a même offert dans le temps de me l'envoyer, mais l'énormité du poids de cette masse, qui est d'environ huit milliers, & la grande distance de Paris, m'a em-

pêché d'accepter cette offre. On ne connoît pas plus les espèces d'animaux auxquels ont appartenu les dépouilles dont nous venons d'indiquer les noms ; mais ces exemples , & plusieurs autres que je pourrois citer , suffisent pour prouver qu'il existoit autrefois dans la mer plusieurs espèces de coquillages & de crustacées qui ne subsistent plus. Il en est de même de quelques poissons à écailles ; la plupart de ceux qu'on trouve dans les ardoises & dans certains schistes , ne ressemblent pas assez aux poissons qui nous sont connus , pour qu'on puisse dire qu'ils sont de telle ou telle espèce : ceux qui sont au Cabinet du Roi , parfaitement conservés dans des masses de pierre , ne peuvent de même se rapporter précisément à nos espèces connues. Il paroît donc que dans tous les genres , la mer a autrefois nourri des animaux dont les espèces n'existent plus.

Mais , comme nous l'avons dit , nous n'avons jusqu'à présent qu'un seul exemple d'une espèce perdue dans les animaux terrestres , & il paroît que c'étoit la plus grande de toutes , sans même en excepter l'éléphant. Et puisque les exemples des espèces perdues dans les animaux terrestres , sont bien plus rares que dans les animaux marins , cela ne semble-t-il pas prouver encore que la formation des premiers est postérieure à celle des derniers ?



NOTES sur la premiere Epoque.

(11) **T**OME XII, page 50, ligne 12. *Sur la matiere dont le noyau des comètes est composé.* J'ai dit dans l'article de la formation des planètes, vol. I, pag. 151, que les comètes sont composées d'une matiere très solide & très dense. Ceci ne doit pas être pris comme une assertion positive & générale, car il doit y avoir de grandes différences entre la densité de telle ou telle comète, comme il y en a entre la densité des différentes planètes; mais on ne pourra déterminer cette différence de densité relative entre chacune des comètes, que quand on en reconnoîtra les périodes de révolution aussi parfaitement que l'on connoît les périodes des planètes. Une comète dont la densité seroit seulement comme la densité de la planète de Mercure, double de celle de la Terre, & qui auroit à son périhélie autant de vitesse que la comète de 1680, seroit peut-être suffisante pour chasser hors du Soleil toute la quantité de matiere qui compose les planètes, parce que la matiere de la comète étant dans ce cas huit fois plus dense que la matiere solaire, elle communiqueroit huit fois autant de mouvement, & chasseroit une 800me partie de la masse du Soleil aussi aisément qu'un corps dont la densité seroit égale à celle de la matiere solaire, pourroit en chasser une centieme partie.

(12) Tome XII, pag. 62, ligne 24. *La Terre*

est élevée sous l'Equateur & abaissée sous les pôles , dans la proportion juste & précise qu'exigent les loix de la pesanteur , combinées avec celles de la force centrifuge. J'ai supposé dans mon Traité de la formation des Planètes , vol. I. pag. 141 , que la différence des diamètres de la Terre étoit dans le rapport de 174 à 175 , d'après la détermination faite par nos Mathématiciens envoyés en Laponie & au Pérou ; mais comme ils ont supposé une courbe régulière à la Terre , j'ai averti , page 151 , que cette supposition étoit hypothétique , & par conséquent je ne me suis point arrêté à cette détermination. Je pense donc qu'on doit préférer le rapport de 229 à 230 , tel qu'il a été déterminé par Newton , d'après sa théorie & les expériences du pendule , qui me paroissent être bien plus sûres que les mesures. C'est par cette raison que dans les Mémoires de la partie hypothétique , j'ai toujours supposé que le rapport des deux diamètres du sphéroïde terrestre étoit de 229 à 230. M. le Docteur Irving , qui a accompagné M. Phipps dans son voyage au Nord en 1773 , a fait des expériences très exactes sur l'accélération du pendule au 79me degré 50 minutes ; & il a trouvé que cette accélération étoit de 72 à 73 secondes en 24 heures , d'où il conclut que le diamètre à l'Equateur est à l'axe de la Terre , comme 212 à 211. Ce savant Voyageur ajoute avec raison , que son résultat approche de celui de Newton , beaucoup plus que celui de M. de Maupertuis , qui donne le rapport de 178 à 179 , & plus aussi que celui de M. Bradley qui , d'après les observations de M. Campbell , donne le rapport de

200 à 201 pour la différence des deux diamètres de la Terre.

(13) Tome XII, page 76 ligne 7. *La mer sur les côtes voisines de la ville de Caen en Normandie, a construit & construit encore par son flux & reflux, une espèce de schiste composé de lames minces & déliées, & qui se forment journellement par le sédiment des eaux. Chaque marée montante apporte & répand sur le rivage un limon impalpable, qui ajoute une nouvelle feuille aux anciennes, d'où résulte, par la succession des temps, un schiste tendre & feuilleté.*

NOTES sur la seconde Epoque.

(14) **T**OME XII, page 80, ligne 16. *La roche du globe & les hautes montagnes dans leur intérieur jusqu'à leur sommet, ne sont composées que de matières vitrescibles. J'ai dit, volume I, page 70 de la Théorie de la Terre, » que le globe terrestre pourroit être vide dans son intérieur ou rempli d'une substance plus dense que toutes celles que nous connoissons, sans qu'il nous fût possible de le démontrer... & qu'à peine pouvions-nous former sur cela quelques conjectures raisonnables «. Mais lorsque j'ai écrit ce Traité de la Théorie de la terre en 1744, je n'étois pas instruit de tous les faits par lesquels on peut reconnoître que la densité du globe terrestre prise généralement, est moyenne entre les densités du fer, des marbres, des grès, de*

la pierre & du verre , telle que je l'ai déterminée dans mon premier Mémoire (*voyez la partie hypothétique de cet ouvrage*) ; je n'avois pas fait alors toutes les expériences qui m'ont conduit à ce résultat, il me manquoit aussi beaucoup d'observations que j'ai recueillies dans ce long espace de temps ; ces expériences toutes faites dans la même vue , & ces observations nouvelles pour la plupart, ont étendu mes premières idées , & m'en ont fait naître d'autres accessoires , & même plus élevées , en sorte que ces *conjectures raisonnables*, que je soupçonnois dès-lors qu'on pouvoit former, me paroissent être devenues des inductions très plausibles , desquelles il résulte que le globe de la terre est principalement composé, depuis la surface jusqu'au centre, d'une matière vitreuse un peu plus dense que le verre pur ; la Lune d'une matière aussi dense que la pierre calcaire ; Mars d'une matière à-peu-près aussi dense que celle du marbre ; Vénus , d'une matière un peu plus dense que l'émeraude ; Mercure d'une matière un peu plus dense que l'étain ; Jupiter d'une matière moins dense que la craie ; & Saturne d'une matière presque aussi légère que la pierre-ponce ; & enfin que les Satellites de ces deux grosses planètes sont composés d'une matière encore plus légère que leur planète principale.

Il est certain que le centre de gravité du globe ou plutôt du sphéroïde terrestre, coïncide avec son centre de grandeur , & que l'axe sur lequel il tourne , passe par ces mêmes centres , c'est-à-dire , par le milieu du sphéroïde , & que par conséquent il est de même densité dans toutes ses parties correspondantes : s'il en étoit autrement,

trement, & que le centre de grandeur ne coïncidât pas avec le centre de gravité, l'axe de rotation se trouveroit alors plus d'un côté que de l'autre; & dans les différens hémisphères de la Terre, la durée de la révolution paroîtroit inégale. Or cette révolution est parfaitement la même pour tous les climats; ainsi toutes les parties correspondantes du globe sont de la même densité relative.

Et comme il est démontré par son renflement à l'équateur & par sa chaleur propre encore actuellement existante, que dans son origine le globe terrestre étoit composé d'une matière liquéfiée par le feu, qui s'est rassemblée par sa force d'attraction mutuelle, la réunion de cette matière en fusion n'a pu former qu'une sphère pleine depuis le centre à la circonférence, laquelle sphère pleine ne diffère d'un globe parfait, que par ce renflement sous l'équateur & cet abaissement sous les pôles, produits par la force centrifuge dès les premiers momens que cette masse encore liquide a commencé à tourner sur elle-même.

Nous avons démontré que le résultat de toutes les matières qui éprouvent la violente action du feu, est l'état de vitrification; & comme toutes se réduisent en verre plus ou moins pesant, il est nécessaire que l'intérieur du globe soit en effet une matière vitrée de la même nature que la roche vitreuse, qui fait par-tout le fond de sa surface au-dessous des argiles, des sables vitrescibles, des pierres calcaires & de toutes les autres matières qui ont été remuées, travaillées & transportées par les eaux.

Ainsi l'intérieur du globe est une masse de

matière vitrescible , peut-être spécifiquement un peu plus pesante que la roche vitreuse , dans les fentes de laquelle nous cherchons les métaux ; mais elle est de même nature , & n'en diffère qu'en ce qu'elle est plus massive & plus pleine : il n'y a de vides & de cavernes que dans les couches extérieures , l'intérieur doit être plein ; car ces cavernes n'ont pu se former qu'à la surface , dans le temps de la consolidation & du premier refroidissement : les fentes perpendiculaires qui se trouvent dans les montagnes , ont été formées presque en même temps , c'est à-dire , lorsque les matières se sont resserrées par le refroidissement : toutes ces cavités ne pouvoient se faire qu'à la surface , comme l'on voit dans une masse de verre ou de minéral fondu , les éminences & les trous se présenter à la superficie , tandis que l'intérieur du bloc est solide & plein.

Indépendamment de cette cause générale de la formation des cavernes & des fentes à la surface de la Terre , la force centrifuge étoit une autre cause qui , se combinant avec celle du refroidissement , a produit dans le commencement de plus grandes cavernes & de plus grandes inégalités dans les climats où elle agissoit le plus puissamment. C'est par cette raison que les plus hautes montagnes & les plus grandes profondeurs se sont trouvées voisines des Tropiques & de l'Equateur ; c'est par la même raison qu'il s'est fait dans ces contrées méridionales plus de bouleversemens que nulle part ailleurs. Nous ne pouvons déterminer le point de profondeur auquel les couches de la Terre ont été boursoufflées par le feu & soulevées en cavernes ; mais il est cer-

tain que cette profondeur doit être bien plus grande à l'Equateur que dans les autres climats, puisque le globe avant sa consolidation, s'y est élevé de six lieues un quart de plus que sous les pôles. Cette espèce de croûte ou de calotte va toujours en diminuant d'épaisseur depuis l'Equateur, & se termine à rien sous les Pôles; la matiere qui compose cette croûte, est la seule qui ait été déplacée dans le temps de la liquéfaction, & refoulée par l'action de la force centrifuge; le reste de la matiere qui compose l'intérieur du globe, est demeuré fixe dans son assiette, & n'a subi ni changement, ni soulèvement, ni transport: les vides & les cavernes n'ont donc pu se former que dans cette croûte extérieure; elles se sont trouvées d'autant plus grandes & plus fréquentes, que cette croûte étoit plus épaisse, c'est-à-dire, plus voisine de l'Equateur. Aussi les plus grands affaissemens se sont faits & se feront encore dans les parties méridionales, où se trouvent de même les plus grandes inégalités de la surface du globe, & par la même raison, le plus grand nombre de cavernes, de fentes & de mines métalliques qui ont rempli ces fentes dans le temps de leur fusion ou de leur sublimation.

L'or & l'argent, qui ne font qu'une quantité, pour ainsi dire, infiniment petite en comparaison de celles des autres matieres du globe, ont été sublimés en vapeurs, & se sont séparés de la matiere vitrescible commune, par l'action de la chaleur, de la même maniere que l'on voit sortir d'une plaque d'or ou d'argent exposée au foyer d'un miroir ardent, des particules qui s'en séparent par la sublimation, & qui dorment ou

argentent les corps que l'on expose à cette vapeur métallique ; ainsi l'on ne peut pas croire que ces métaux , susceptibles de sublimation , même à une chaleur médiocre , puissent être entrés en grande partie dans la composition du globe , ni qu'ils soient placés à de grandes profondeurs dans son intérieur. Il en est de même de tous les autres métaux & minéraux , qui sont encore plus susceptibles de se sublimer par l'action de la chaleur ; & à l'égard des sables vitrescibles & des argiles , qui ne sont que les détrimens des scories vitrées dont la surface du globe étoit couverte immédiatement après le premier refroidissement , il est certain qu'elles n'ont pu se loger dans l'intérieur , & qu'elles pénètrent tout au plus aussi bas que les filons métalliques dans les fentes & dans les autres cavités de cette ancienne surface de la terre , maintenant recouverte par toutes les matieres que les eaux ont déposées.

Nous sommes donc bien fondés à conclure que le globe de la terre n'est , dans son intérieur , qu'une masse solide de matiere vitrescible , sans vides , sans cavités , & qu'il ne s'en trouve que dans les couches qui soutiennent celles de la surface ; que sous l'Equateur & dans les climats méridionaux , ces cavités ont été & sont encore plus grandes que dans les climats tempérés ou septentrionaux , parce qu'il y a eu deux causes qui les ont produites sous l'Equateur ; savoir , la force centrifuge & le refroidissement ; au lieu que sous les pôles il n'y a eu que la seule cause du refroidissement : en sorte que dans les parties méridionales , les affaissemens ont été bien plus considérables , les inégalités plus grandes , les fentes perpendiculaires plus fréquentes ,

& les mines des métaux précieux plus abondantes.

(15) Tome XII, page 81, ligne 1^{re}. *Les fentes & les cavités des éminences du globe terrestre ont été incrustées & quelquefois remplies par les substances métalliques que nous y trouvons aujourd'hui.*

» Les veines métalliques, dit M. Eller, se trouvent seulement dans les endroits élevés en une longue suite de montagnes : cette chaîne de montagnes suppose toujours pour son soutien une base de *roche dure*. Tant que ce roc conserve sa continuité, il n'y a guère apparence qu'on y découvre quelque filon métallique ; mais quand on rencontre des crévasses ou des fentes, on espère d'en découvrir. Les Physiciens minéralogistes ont remarqué qu'en Allemagne, la situation la plus favorable est lorsque la chaîne de montagne s'élevant de petit à petit, se dirige vers le sud-est, & qu'ayant atteint sa plus grande élévation, elle descend insensiblement vers le nord-ouest.

» C'est ordinairement un *roc sauvage*, dont l'étendue est quelquefois presque sans bornes, mais qui est fendu & entr'ouvert en divers endroits, qui contient les métaux quelquefois purs, mais presque toujours minéralisés : ces fentes sont tapissées pour l'ordinaire d'une terre blanche & luisante, que les mineurs appellent *quartz*, & qu'ils nomment *spath* lorsque cette terre est plus pesante, mais molle & feuilletée à-peu-près comme le talc ; elle est enveloppée en-dehors vers le roc vif, de l'espèce de limon qui paroît fournir la nourriture à ces terres quartzueuses ou spatheuses : ces deux enveloppes sont comme la gaine ou l'étui du filon ; plus il est perpendiculaire, & plus on doit espérer ; & toutes les fois que les mineurs voient que le filon est

perpendiculaire , ils disent qu'il va s'ennoblir.

» Les métaux sont formés dans toutes ces fentes & cavernes par une évaporation continuelle & assez violente ; les vapeurs des mines démontrent cette évaporation encore subsistante ; les fentes qui n'en exhalent point , sont ordinairement stériles : la marque la plus sûre que les vapeurs exhalantes portent des atomes ou des molécules minérales , & qu'elles les appliquent partout aux parois des crévasses du roc , c'est cette incrustation successive qu'on remarque dans toute la circonférence de ces fentes ou de ces creux de roche , jusqu'à ce que la capacité en soit entièrement remplie & le filon solidement formé ; ce qui est encore confirmé par les outils qu'on oublie dans les creux , & qu'on retrouve ensuite couverts & incrustés de la mine , plusieurs années après.

Les fentes du roc , qui fournissent une veine métallique abondante , inclinent toujours ou poussent leur direction vers la perpendiculaire de la terre : à mesure que les mineurs descendent , ils rencontrent une température d'air toujours plus chaude , & quelquefois des exhalaisons si abondantes & si nuisibles à la respiration , qu'ils se trouvent forcés de se retirer au plus vite vers les puits ou vers la galerie , pour éviter la suffocation que les parties sulfureuses & arsénicales leur causeroient à l'instant. Le soufre & l'arsenic se trouvent généralement dans toutes les mines des quatre métaux imparfaits & de tous les demi-métaux , & c'est par eux qu'il sont minéralisés.

» Il n'y a que l'or , & quelquefois l'argent & le cuivre , qui se trouvent natifs en petite quantité ; mais pour l'ordinaire , le fer , le plomb &

l'étain, lorsqu'ils se tirent des filons, sont minéralisés avec le soufre & l'arsenic : on fait par expérience, que les métaux perdent leur forme métallique à un certain degré de chaleur relatif à chaque espèce de métal : cette destruction de la forme métallique que subissent les quatre métaux imparfaits, nous apprend que la base des métaux est une matière terrestre ; & comme ces chaux métalliques se vitrifient à un certain degré de chaleur, ainsi que les terres calcaires, gypseuses, &c, nous ne pouvons pas douter que la terre métallique ne soit du nombre des terres vitrifiables ». *Extrait du Mémoire de M. Eller, sur l'origine & la génération des métaux, dans le Recueil de l'Académie de Berlin, année 1753.*

(16) *Tome XII, page 82, ligne 5.* M. Lehman, célèbre Chymiste, est le seul qui ait soupçonné une double origine aux mines métalliques ; il distingue judicieusement les montagnes à filons des montagnes à couches : » L'or & l'argent, dit-il, ne se trouvent en masses que dans les montagnes à filons ; le fer ne se trouve guère que dans les montagnes à couches : tous les morceaux ou petites parcelles d'or & d'argent qu'on trouve dans les montagnes à couches, n'y sont que répandus, & ont été détachés des filons qui sont dans les montagnes supérieures & voisines de ces couches.

» L'or n'est jamais minéralisé, il se trouve toujours natif ou vierge, c'est-à-dire, tout formé dans sa matrice, quoique souvent il y soit répandu en particules si déliées, qu'on chercheroit vainement à le reconnoître, même avec les meilleurs microscopes. On ne trouve point d'or

dans les montagnes à couches, il est aussi rare qu'on y trouve de l'argent; ces deux métaux appartiennent de préférence aux montagnes à filons : on a néanmoins trouvé quelquefois de l'argent en petits feuillets ou sous la forme de cheveux dans de l'ardoise : il est moins rare de trouver du cuivre natif sur de l'ardoise, & communément ce cuivre natif est aussi en forme de filets ou de cheveux.

» Les mines de fer se reproduisent peu d'années après avoir été fouillées, elles ne se trouvent point dans les montagnes à filons, mais dans les montagnes à couches : on n'a point encore trouvé de fer natif dans les montagnes à couches, ou du moins c'est une chose très rare.

» Quant à l'étain natif, il n'en existe point qui ait été produit par la Nature sans le secours du feu; & la chose est aussi très douteuse pour le plomb, quoiqu'on prétende que les grains de plomb de Massel en Silésie sont de plomb natif.

» On trouve le mercure vierge & coulant dans les couches de terre argilleuses & grasses ou dans les ardoises.

» Les mines d'argent qui se trouvent dans les ardoises, ne sont pas, à beaucoup près, aussi riches que celles qui se trouvent dans les montagnes à filons; ce métal ne se trouve guère qu'en particules déliées, en filets ou en végétations dans ces couches d'ardoise ou de schistes, mais jamais en grosses mines; & encore faut-il que ces couches d'ardoise soient voisines des montagnes à filons. Toutes les mines d'argent qui se trouvent dans les couches, ne sont pas sous une forme solide & compacte; toutes les
autres

autres mines qui contiennent de l'argent en abondance, se trouvent dans les montagnes à filons. Le cuivre se trouve abondamment dans les couches d'ardoises, & quelquefois aussi dans les charbons de terre.

» L'étain est le métal qui se trouve le plus rarement répandu dans les couches : le plomb s'y trouve plus communément ; on en rencontre sous la forme de galène, attaché aux ardoises ; mais on n'en trouve que très rarement avec les charbons de terre.

» Le fer est presque universellement répandu, & se trouve dans les couches sous un grand nombre de formes différentes.

» Le cinabre, le cobalt, le bismuth & la calamine, se trouvent aussi assez communément dans les couches ». *Lehman, tome III, page 381 & suiv.*

» Les charbons de terre, le jayet, le succin, la terre alumineuse, ont été produits par des végétaux, & surtout par des arbres résineux qui ont été ensevelis dans le sein de la terre, & qui ont souffert une décomposition plus ou moins grande ; car on trouve au-dessus des mines de charbon de terre, très souvent du bois qui n'est point du tout décomposé, & qui l'est davantage à mesure qu'il est plus enfoncé en terre. L'ardoise, qui sert de toit ou de couverture au charbon, est souvent remplie des empreintes de plantes qui accompagnent ordinairement les forêts, telles que les fougères, les capillaires, &c ; ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces plantes dont on trouve les empreintes, sont toutes étrangères, & les bois paroissent aussi des bois étrangers. Le succin, qu'on doit regarder comme

une résine végétale , renferme souvent des insectes qui , considérés attentivement , n'appartiennent point au climat où on les rencontre présentement ; enfin la terre alumineuse est souvent feuilletée , & ressemble à du bois tantôt plus , tantôt moins décomposé «. *Idem , ibid.*

» Le soufre , l'alun , le sel ammoniac , se trouvent dans les couches formées par les volcans.

» Le pétrole , le naphte , indiquent un feu actuellement allumé sous la terre , qui met , pour ainsi dire , le charbon de terre en distillation : on a des exemples de ces embrasemens souterrains qui n'agissent qu'en silence dans les mines de charbon de terre , en Angleterre & en Allemagne , lesquelles brûlent depuis très long - temps sans explosion ; & c'est dans le voisinage de ces embrasemens souterrains qu'on trouve les eaux chaudes thermales.

» Les montagnes qui contiennent des filons , ne renferment point de charbon de terre ni des substances bitumineuses & combustibles ; ces substances ne se trouvent jamais que dans les montagnes à couches «. *Notes sur Lehman* , par M. le Baron d'Olbac , tome III , page 435.

(17) Tome XII , page 88 , ligne 6. *Il se trouve dans les pays de notre nord , des montagnes entières de fer , c'est-à-dire , d'une pierre vitrescible , ferrugineuse , &c.* Je citerai pour exemple la mine de fer , près de Taberg en Smoland , partie de l'isle de Gottland en Suède : c'est l'une des plus remarquables de ces mines ou plutôt de ces montagnes de fer , qui toutes ont la propriété de céder à l'attraction de l'aimant , ce qui prouve qu'elles ont été formées par le feu : cette mon-

tagne est dans un sol de sable extrêmement fin ; sa hauteur est de plus de 400 pieds , & son circuit d'une lieue ; elle est en entier composée d'une matiere ferrugineuse très riche , & l'on y trouve même du fer natif , autre preuve qu'elle a éprouvé l'action d'un feu violent : cette mine étant brisée , montre à sa fracture de petites parties brillantes , qui tantôt se croisent , & tantôt sont disposées par écailles : les petits rochers les plus voisins sont de roc pur (*saxo puro*) : on travaille à cette mine depuis environ 200 ans ; on se sert pour l'exploiter de poudre à canon ; & la montagne paroît fort diminuée , excepté dans les puits qui sont au pied du côté du vallon.

Il paroît que cette mine n'a point de lits réguliers ; le fer n'y est point non plus par-tout de la même bonté. Toute la montagne a beaucoup de fentes , tantôt perpendiculaires & tantôt horizontales : elles sont toutes remplies de sable qui ne contient aucun fer ; ce sable est aussi pur & de même espèce que celui des bords de la mer ; on trouve quelquefois dans ce sable des os d'animaux & des cornes de cerf , ce qui prouve qu'il a été emmené par les eaux , & que ce n'est qu'après la formation de la montagne de fer par le feu , que les sables en ont rempli les crevasses & les fentes perpendiculaires & horizontales.

Les masses de mines que l'on tire , tombent aussi-tôt au pied de la montagne , au lieu que dans les autres mines , il faut souvent tirer le minéral des entrailles de la Terre ; on doit concasser & griller cette mine avant de la mettre au fourneau , où on la fond avec la pierre calcaire & du charbon de bois.

Cette colline de fer est située dans un endroit montagneux fort élevé, éloigné de la mer de près de 80 lieues : il paroît qu'elle étoit autrefois entièrement couverte de sable. *Extrait d'un article de l'ouvrage périodique qui a pour titre : Nordische, beytræge ; &c. Contribution du Nord pour les progrès de la physique, des sciences & des arts. A Altonne, chez David Ifers, 1756.*

(18) Tome XII , page 88 , ligne 21. *Il se trouve des montagnes d'aimant dans quelques contrées , & particulièrement dans celles de notre Nord.* On vient de voir par l'exemple cité dans la Note précédente, que la montagne de fer de Taberg s'élève de plus de 400 pieds au-dessus de la surface de la terre. M. Gmelin, dans son voyage en Sibérie, assure que dans les contrées septentrionales de l'Asie, presque toutes les mines des métaux se trouvent à la surface de la Terre, tandis que dans les autres pays, elles se trouvent profondément ensévelies dans son intérieur. Si ce fait étoit généralement vrai, ce seroit une nouvelle preuve que les métaux ont été formés par le feu primitif, & que le globe de la Terre ayant moins d'épaisseur dans les parties septentrionales, ils s'y sont formés plus près de la surface que dans les contrées méridionales.

Le même M. Gmelin a visité la grande montagne d'aimant qui se trouve en Sibérie, chez les *Baschkies* ; cette montagne est divisée en huit parties, séparées par des vallons ; la septième de ces parties produit le meilleur aimant : le sommet de cette portion de montagne est formé d'une pierre jaunâtre qui paroît tenir de la nature du jaspe ; on y trouve des pierres, que l'on

prendroit de loin pour du grès, qui pèsent deux mille cinq cent ou trois milliers, mais qui ont toutes la vertu de l'aimant; quoiqu'elles soient couvertes de mousse, elles ne laissent pas d'attirer le fer & l'acier à la distance de plus d'un pouce : les côtés exposés à l'air ont la plus forte vertu magnétique, ceux qui sont enfoncés en terre en ont beaucoup moins : ces parties les plus exposées aux injures de l'air sont moins dures, & par conséquent moins propres à être armées : un gros quartier d'aimant de la grandeur qu'on vient de le dire, est composé de quantité de petits quartiers d'aimant qui opèrent en différentes directions; pour les bien travailler, il faudroit les séparer en les sciant, afin que tout le morceau qui renferme la vertu de chaque aimant particulier, conservât son intégrité : on obtiendrait vraisemblablement de cette façon des aimans d'une grande force; mais on coupe des morceaux à tout hasard, & il s'en trouve plusieurs qui ne valent rien du tout, soit parce qu'on travaille un morceau de pierre qui n'a point de vertu magnétique ou qui n'en renferme qu'une petite portion, soit que dans un seul morceau il y ait deux ou trois aimans réunis : à la vérité ces morceaux ont une vertu magnétique, mais comme elle n'a pas sa direction vers un même point, il n'est pas étonnant que l'effet d'un pareil aimant soit sujet à bien des variations.

L'aimant de cette montagne, à la réserve de celui qui est exposé à l'air, est d'une grande dureté, taché de noir, & rempli de tubérosités qui ont de petites parties anguleuses; comme on en voit souvent à la surface de la pierre san-

guine, dont il ne diffère que par la couleur ; mais souvent, au lieu de ces parties anguleuses, on ne voit qu'une espèce de terre d'ocre ; en général, les aimans qui ont ces petites parties anguleuses, ont moins de vertu que les autres. L'endroit de la montagne où sont les aimans, est presque entièrement composé d'une bonne mine de fer, qu'on tire par petits morceaux entre les pierres d'aimant. Toute la section de la montagne la plus élevée renferme une pareille mine ; mais plus elle s'abaisse, moins elle contient de métal. Plus bas, au dessous de la mine d'aimant, il y a d'autres pierres ferrugineuses, mais qui rendroient fort peu de fer si on vouloit les faire fondre : les morceaux qu'on en tire ont la couleur de métal, & sont très lourds ; ils sont inégaux en dedans, & ont presque l'air de scories : ces morceaux ressemblent assez par l'extérieur aux pierres d'aimant ; mais ceux qu'on tire à huit brasses au-dessus du roc, n'ont plus aucune vertu : entre ces pierres, on trouve d'autres morceaux de roc qui paroissent composés de très petites particules de fer ; la pierre par elle-même est pesante, mais fort molle ; les particules intérieures ressemblent à une matière brûlée, & elles n'ont que peu ou point de vertu magnétique. On trouve aussi de temps en temps un minéral brun de fer dans des couches épaisses d'un pouce, mais il rend peu de métal. *Extrait de l'Histoire générale des Voyages, tome XVIII, pag. 141 & suivantes.*

Il y a plusieurs autres mines d'aimant en Sibérie dans les monts Poïas. A 10 lieues de la route qui mène de Catherinbourg à Solikamskaïa, est la montagne de *Galazinski*, elle a plus

de 20 toises de hauteur, & c'est entièrement un rocher d'aimant, d'un brun couleur de fer dur & compacte.

A 20 lieues de Solikamskaia, on trouve un aimant cubique & verdâtre; les cubes en sont d'un brillant vif: quand on les pulvérise, ils se décomposent en paillettes brillantes couleur de feu; au reste, on ne trouve l'aimant que dans les chaînes de montagnes dont la direction est du sud au nord. *Extrait de l'Histoire générale des Voyages, tome XLX, page 472.*

Dans les terres voisines, les confins de la Lapponie, sur les limites de la Bothnie, à deux lieues de Cokluanda, on voit une mine de fer dans laquelle on tire des pierres d'aimant tout-à-fait bonnes: » Nous admirâmes avec bien du plaisir, dit le Relateur, les effets surprenans de cette pierre lorsqu'elle est encore dans le lieu natal; il fallut faire beaucoup de violence pour en tirer des pierres aussi considérables que celles que nous voulions avoir; & le marteau dont on se servoit, qui étoit de la grosseur de la cuisse, demouroit si fixe en tombant sur le ciseau qui étoit dans la pierre, que celui qui frappoit, avoit besoin de secours pour le tirer. Je voulus éprouver cela moi-même, & ayant pris une grosse pince de fer pareille à celle dont on se sert à remuer les corps les plus pesans, & que j'avois de la peine à soutenir, je l'approchai du ciseau qui l'attira avec une violence extrême, & la soutenoit avec une force inconcevable. Je mis une boussole au milieu du trou où étoit la mine, & l'aiguille tournoit continuellement d'une vitesse incroyable ». *Œuvres de Regnard, Paris, 1742, tome I, pag. 185.*

(19) Tome XII, page 97, ligne 4. *Les plus hautes montagnes sont dans la Zone torride , les plus basses dans les Zones froides ; & l'on ne peut douter que dès l'origine , les parties voisines de l'équateur ne fussent les plus irrégulières & les moins solides du globe. J'ai dit , volume I , page 104 de la Théorie de la Terre »* que les montagnes du Nord ne sont que des collines en comparaison de celles des pays méridionaux , & que le mouvement général des mers avoit produit ces plus grandes montagnes dans la direction d'orient en occident dans l'ancien continent , & du nord au sud dans le nouveau ». Lorsque j'ai composé , en 1754 , ce *Traité de la Théorie de la Terre* , je n'étois pas aussi instruit que je le suis actuellement , & l'on n'avoit pas fait les observations par lesquelles on a reconnu que les sommets des plus hautes montagnes sont composés de granit & de roc vitrescible , & qu'on ne trouve point de coquilles sur plusieurs de ces sommets : cela prouve que ces montagnes n'ont pas été composées par les eaux , mais produites par le feu primitif , & qu'elles sont aussi anciennes que le temps de la consolidation du globe. Toutes les pointes & les noyaux de ces montagnes étant composés de matières vitrescibles , semblables à la roche intérieure du globe , elles sont également l'ouvrage du feu primitif , lequel a le premier établi ces masses de montagnes , & formé les grandes inégalités de la surface de la Terre. L'eau n'a travaillé qu'en second , postérieurement au feu , & n'a pu agir qu'à la hauteur où elle s'est trouvée après la chute entière des eaux de l'atmosphère & l'établissement de la mer universelle , laquelle a déposé successive-

ment les coquillages qu'elle nourrissoit & les autres matieres qu'elle delayoit ; ce qui a formé les couches d'argilles & de matieres calcaires qui composent nos collines , & qui enveloppent les montagnes vitrescibles jusqu'à une grande hauteur.

Au reste , lorsque j'ai dit que les montagnes du Nord ne sont que des collines en comparaison des montagnes du midi , cela n'est vrai que pris généralement ; car il y a dans le nord de l'Asie de grandes portions de terre qui paroissent être fort élevées au dessus du niveau de la mer ; & en Europe , les Pyrénées , les Alpes , le mont Carpate , les montagnes de Norwège , les monts Riphées & Rymniques , sont des hautes montagnes ; & toute la partie méridionale de la Sibérie , quoique composée de vastes plaines & de montagnes médiocres , paroît être encore plus élevée que le sommet des monts Riphées ; mais ce sont peut-être les seules exceptions qu'il y ait à faire ici : car non-seulement les plus hautes montagnes se trouvent dans les climats plus voisins de l'Equateur que des Pôles ; mais il paroît que c'est dans ces climats méridionaux où se sont faits les plus grands bouleversemens intérieurs & extérieurs , tant par l'effet de la force centrifuge dans le premier temps de la consolidation , que par l'action plus fréquente des feux souterrains , & le mouvement plus violent du flux & du reflux dans les temps subséquens. Les tremblemens de terre sont si fréquens dans l'Inde méridionale , que les naturels du pays ne donnent pas d'autre épithète à l'Etre tout-puissant que celui de *remueur de terre*. Tout l'Archipel Indien ne semble être qu'une

mer de volcans agissans ou éteints : on ne peut donc pas douter que les inégalités du globe ne soient beaucoup plus grandes vers l'Équateur que vers les Pôles ; on pourroit même assurer que cette surface de la Zone torride a été entièrement bouleversée , depuis la côte orientale de l'Afrique jusqu'aux Philippines , & encore bien au-delà dans la mer du Sud. Toute cette plage ne paroît être que les restes en débris d'un vaste continent , dont toutes les terres basses ont été submergées : l'action de tous les élémens s'est réunie pour la destruction de la plupart de ces terres équinoxiales ; car , indépendamment des marées qui y sont plus violentes que sur le reste du globe , il paroît aussi qu'il y a eu plus de volcans , puisqu'il en subsiste encore dans la plupart de ces isles dont quelques unes , comme les isles de France & de Bourbon , se sont trouvées ruinées par le feu , & absolument désertes , lorsqu'on en a fait la découverte.

NOTES sur la troisième Époque.

(20) **T**OME XII, page 99, ligne 18. *Les eaux ont couvert toute l'Europe jusqu'à 1500 toises au-dessus du niveau de la mer.*

Nous avons dit , volume I, page 87 de la *Théorie de la Terre*, » que la surface entière de la Terre , actuellement habitée , a été autrefois sous les eaux de la mer ; que ces eaux étoient supérieures au sommet des plus hautes montagnes , puisqu'on trouve sur ces montagnes ,

& jusqu'à leur sommet, des productions marines & des coquilles «.

Ceci exige une explication , & demande même quelques restrictions. Il est certain & reconnu par mille & mille observations , qu'il se trouve des coquilles & d'autres productions de la mer sur toute la surface de la Terre actuellement habitée , & même sur les montagnes , à une très grande hauteur. J'ai avancé , d'après l'autorité de Woodward , qui le premier a recueilli ces observations , qu'on trouvoit aussi des coquilles jusques sur les sommets des plus hautes montagnes ; d'autant que j'étois assuré par moi-même & par d'autres observations assez récentes , qu'il y en a dans les Pyrénées & les Alpes à 900 , 1000 , 1200 , & 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer , qu'il s'en trouve de même dans les montagnes de l'Asie , & qu'enfin dans les Cordelières en Amérique , on en a nouvellement découvert un banc à plus de 2000 toises au dessus du niveau de la mer (a).

(a) M. le Gentil , de l'Académie des Sciences , m'a communiqué par écrit le 4 décembre 1771 , le fait suivant : « *Don Antonio de Ulloa* , dit-il , me chargea , en passant par Cadix , de remettre de sa part à l'Académie deux coquilles pétrifiées , qu'il tira l'année 1761 de la montagne où est le vis - argent , dans le gouvernement de *Ouanea-Velica* au Pérou , dont la latitude méridionale est de 13 à 14 degrés. A l'endroit où ces coquilles ont été tirées , le mercure se soutient à 17 pouces 1 ligne 1 quart , ce qui répond à 2222 toises 1 tiers de hauteur au-dessus du niveau de la mer.

» Au plus haut de la montagne , qui n'est pas à beaucoup près la plus élevée de ce canton , le mercure

On ne peut donc pas douter que, dans toutes les différentes parties du Monde, & jusqu'à la hauteur de 1500 ou 2000 toises au-dessus du niveau des mers actuelles, la surface du globe n'ait été couverte des eaux, & pendant un temps assez long pour y produire ces coquillages & les laisser multiplier; car leur quantité est si considérable, que leurs débris forment des bancs de plusieurs lieues d'étendue, souvent de plusieurs toises d'épaisseur sur une largeur indéfinie; en sorte qu'ils composent une partie assez considérable des couches extérieures de la surface du globe, c'est-à-dire, toute la matière calcaire qui, comme l'on fait, est très commune & très abondante en plusieurs contrées. Mais au-dessus des plus hauts points d'élévation, c'est-à-dire, au-dessus de 1500 ou 2000 toises de hauteur, & souvent plus bas, on a remarqué que les sommets de plusieurs montagnes sont composés de roc vif, de granit, & d'autres matières vitrescibles, produites par le feu primitif, lesquelles ne contiennent en effet ni coquilles, ni madrépores, ni rien qui ait rapport aux matières calcaires. On peut donc en infé-

se soutient à 16 pouces 6 lignes, ce qui répond à 2337 toises deux tiers.

» A la ville de *Ouanca-Velica*, le mercure se soutient à 18 pouces 1 ligne & demie, qui répondent à 1949 toises.

» *Don Antonio de Ulloa* m'a dit qu'il a détaché ces coquilles d'un banc fort épais, dont il ignore l'étendue, & qu'il travailloit actuellement à un mémoire relatif à ces Observations: ces coquilles sont du genre des peignes ou des grandes pélerines. »

rer que la mer n'a pas atteint, ou du moins n'a surmonté que pendant un petit temps, ces parties les plus élevées, & ces pointes les plus avancées de la surface de la Terre.

Comme l'observation de Don Ulloa, que nous venons de citer au sujet des coquilles trouvées sur les Cordelières, pourroit paroître encore douteuse, ou du moins comme isolée & ne faisant qu'un seul exemple, nous devons rapporter à l'appui de son témoignage, celui d'Alphonse Barba, qui dit qu'au milieu de la partie la plus montagneuse du Pérou, on trouve des coquilles de toutes grandeurs, les unes concaves & les autres convexes, & très bien imprimées (*b*). Ainsi l'Amérique, comme toutes les autres parties du Monde, a également été couverte par les eaux de la mer; & si les premiers Observateurs ont cru qu'on ne trouvoit point de coquilles sur les montagnes des Cordelières, c'est que ces montagnes, les plus élevées de la Terre, sont la plupart des volcans actuellement agissans, ou des volcans éteints, lesquels, par leurs éruptions, ont recouvert de matières brûlées toutes les terres adjacentes; ce qui a non-seulement enfoui, mais détruit toutes les coquilles qui pouvoient s'y trouver. Il ne seroit donc pas étonnant qu'on ne rencontrât point de productions marines autour de ces montagnes, qui sont aujourd'hui ou qui ont été autrefois embrassées; car le terrain, qui les enveloppe, ne doit être qu'un composé de cendres, de scories, de

(*b*) Métallurgie d'Alphonse Barba, tome I, page 64, Paris, 1751.

verre, de lave & d'autres matières brûlées ou vitrifiées; ainsi, il n'y a d'autre fondement à l'opinion de ceux qui prétendent que la mer n'a pas couvert les montagnes, si ce n'est qu'il y a plusieurs de leurs sommets où l'on ne voit aucune coquille ni autres productions Marines. Mais comme on trouve en une infinité d'endroits & jusqu'à 1500 & 2000 toises de hauteur, des coquilles & d'autres productions de la mer, il est évident qu'il y a eu peu de pointes ou crêtes de montagnes qui n'ayent été surmontées par les eaux, & que les endroits où on ne trouve point de coquilles, indiquent seulement que les animaux qui les ont produites ne s'y sont pas habitués, & que les mouvemens de la mer n'y ont point amené les débris de ses productions, comme elle en a amené sur tout le reste de la surface du globe.

(21) Tome XII, page 101, ligne 26. *Des espèces de poissons & de plantes qui vivent & végètent dans des eaux chaudes, jusqu'à 50 & 60 degrés du thermomètre.* On avoit plusieurs exemples de plantes qui croissent dans les eaux thermales les plus chaudes, & M. Sonnerat a trouvé des poissons dans une eau dont la chaleur, étoit si active, qu'il ne pouvoit y plonger la main. Voici l'extrait de sa relation à ce sujet. » Je trouvai, dit-il, à deux lieues de Calamba dans l'isle de Luçon, près du village de Bally, un ruisseau dont l'eau étoit chaude, au point que le thermomètre, division de Réaumur, plongé dans ce ruisseau, à une lieue de sa source, marquoit encore 69 degrés. J'imaginois en voyant un pareil degré de chaleur, que toutes les produc-

tions de la nature devoient être éteintes sur les bords du ruisseau, & je fus très surpris de voir trois arbrisseaux très vigoureux, dont les racines trempoient dans cette eau bouillante, & dont les branches étoient environnées de sa vapeur; elle étoit si considérable, que les hirondelles qui osoient traverser ce ruisseau à la hauteur de sept ou huit pieds, y tomboient sans mouvement : l'un de ces trois arbrisseaux étoit un *agnus castus*, & les deux autres, des *aspalatus*. Pendant mon séjour dans ce village je ne bus d'autre eau que celle de ce ruisseau, que je faisois refroidir : son goût me parut terreux & ferrugineux : on a construit différens bains sur ce ruisseau, dont les degrés de chaleur sont proportionnés à la distance de la source. Ma surprise redoubla lorsque je vis le premier bain : des poissons nageoient dans cette eau où je ne pouvois plonger la main; je fis tout ce qu'il me fut possible pour me procurer quelques-uns de ces poissons; mais leur agilité & la mal-adresse des gens du pays ne me permirent pas d'en prendre un seul. Je les examinai nageant, mais la vapeur de l'eau ne me permit pas de les distinguer assez bien pour les rapprocher de quelques genres : je les reconnus cependant pour des poissons à écailles brunes; la longueur des plus grands étoit de quatre pouces. J'ignore comment ces poissons sont parvenus dans ces bains « M. Sonnerat appuie son récit du témoignage de M. Prévost, Commissaire de la Marine, qui a parcouru avec lui l'intérieur de l'isle du Luçon: Voici comment est conçu ce témoignage : » Vous avez eu raison, Monsieur, de faire part à M. de Buffon, des observations que vous avez rassemblées dans le

voyage que nous avons fait ensemble. Vous desirerez que je confirme par écrit celle qui nous a si fort surpris dans le village du Bally, situé sur le bord de la Laguna de Manille, à *Los-bagnos* : Je suis fâché de n'avoir point ici la note de nos observations faites avec le thermomètre de M. de Réaumur ; mais je me rappelle très bien que l'eau du petit ruisseau qui passe dans ce village pour se jeter dans le lac, fit monter le mercure à 66 ou 67 degrés, quoiqu'il n'eût été plongé qu'à une lieue de sa source : les bords de ce ruisseau sont garnis d'un gazon toujours vert. Vous n'aurez sûrement pas oublié cet *agnus castus* que nous avons vu en fleurs, dont les racines étoient mouillées de l'eau de ce ruisseau, & la tige continuellement enveloppée de la fumée qui en sortoit. Le pere Franciscain, Curé de la paroisse de ce village, m'a aussi assuré avoir vu des poissons dans ce même ruisseau : quant à moi je ne puis le certifier ; mais j'en ai vu dans l'un des bains, dont la chaleur faisoit monter le mercure à 48 & 50 degrés. Voilà ce que vous pouvez certifier avec assurance. Signé PRÉVOST «. *Voyage à la nouvelle Guinée*, par M. Sonnerat ; *Correspondant de l'Académie des Sciences & du Cabinet du Roi. Paris, 1776, page 38 & suiv.*

Je ne sache pas qu'on ait trouvé des poissons dans nos eaux thermales, mais il est certain que, dans celles même qui sont les plus chaudes, le fond du terrain est tapissé de plantes. M. l'Abbé Mazéas dit expressément que dans l'eau presque bouillante de la Solfatare de Viterbe, le fond du bassin est couvert des mêmes plantes qui croissent au fond des lacs & des marais.

marais. *Mémoires des Savans étrangers*, tome V, page 325.

(22) Tome XII, page 105, ligne 28. *Il paroît par les monumens qui nous restent, qu'il y a eu des géans dans plusieurs espèces d'animaux.* Les grosses dents à pointes mousses dont nous avons parlé, indiquent une espèce gigantesque, relativement aux autres espèces, & même à celles de l'éléphant; mais cette espèce gigantesque n'existe plus. D'autres grosses dents, dont la face qui broie est figurée en trèfle, comme celles des hippopotames, & qui néanmoins sont quatre fois plus grosses que celles des hippopotames actuellement subsistans, démontrent qu'il y a eu des individus très gigantesques dans l'espèce de l'hippopotame. Des énormes fémurs, plus grands & beaucoup plus épais que ceux de nos éléphans, démontrent la même chose pour les éléphans; & nous pouvons citer encore quelques exemples qui vont à l'appui de notre opinion sur les animaux gigantesques.

On a trouvé auprès de Rome, en 1772, une tête de bœuf pétrifiée, dont le P. Jacquier a donné la description. » La longueur du front, comprise entre les deux cornes, est, dit-il, de 2 pieds 3 pouces; la distance entre les orbites des yeux, de 14 pouces; celle depuis la portion supérieure du front jusqu'à l'orbite de l'œil, de 1 pied 6 pouces; la circonférence d'une corne mesurée dans le boulet inférieur, de 1 pied 6 pouces; la longueur d'une corne mesurée dans toute sa courbure, de 4 pieds; la distance des sommets des cornes, de 3 pieds, l'intérieur est d'une pétrification très dure: cette tête a été

trouvée dans un fond de Pozzolane, à la profondeur de plus de 20 pieds ». (c)

» On voyoit, en 1768, dans la cathédrale de Strasbourg une très grosse corne de bœuf, suspendue par une chaîne contre un pilier près du chœur; elle m'a paru excéder trois fois la grandeur ordinaire de celles des plus grands bœufs : comme elle est fort élevée, je n'ai pu en prendre les dimensions, mais je l'ai jugée d'environ 4 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, sur 7 à 8 pouces de diamètre au gros bout ». (d)

Lionel Waffer rapporte qu'il a vu, au Mexique, des ossemens & des dents d'une prodigieuse grandeur; entr'autres une dent de 3 pouces de large sur 4 pouces de longueur, & que les plus habiles gens du pays, ayant été consultés, jugèrent que la tête ne pouvoit pas avoir moins d'une aune de largeur. *Waffer, voyage en Amérique, page 367.*

C'est peut-être la même dent dont parle le P. Acoſta : » J'ai vu, dit-il, une dent molaire qui m'étonna beaucoup par son énorme grandeur, car elle étoit aussi grosse que le poing d'un homme ». Le P. Torquemado, Franciscain, dit aussi qu'il a eu en son pouvoir une dent molaire, deux fois aussi grosse que le poing, & qui pesoit plus de deux livres : il ajoute que dans cette même ville de Mexico, au couvent de Saint-Augustin, il avoit vu un os

(c) Gazette de France du 25 septembre 1772, article de Rome.

(d) Note communiquée à M. de Buffon, par M. Grignon, le 24 septembre 1777.

fémur si grand que l'individu auquel cet os avoit appartenu, devoit avoir été haut de 11 à 12 coudées, c'est-à-dire, 17 ou 18 pieds, & que la tête dont la dent avoit été tirée, étoit aussi grosse qu'une de ces grandes cruches dont on se sert en Castille pour mettre le vin.

Philippe Hernandez rapporte qu'on trouve à *Texcaco* & à *Tofuca* plusieurs os de grandeur extraordinaire, & que parmi ces os il y a des dents molaires larges de cinq pouces & hautes de dix; d'où l'on doit conjecturer que la grosseur de la tête à laquelle elles appartenoient étoit si énorme que deux hommes auroient à peine pu l'embrasser. Don Lorenzo Boturini Benaduci, dit aussi que dans la nouvelle Espagne, surtout dans les hauteurs de Santa-fé & dans le territoire de la *Puebla* & de *Tlascallan*, on trouve des os énormes & des dents molaires, dont une qu'il conservoit dans son cabinet est cent fois plus grosse que les plus grosses dents humaines. *Gigantologie Espagnole*, par le P. Torrubia, *Journal Etranger*, Novembre 1760.

L'Auteur de cette *Gigantologie Espagnole*, attribue ces dents énormes & ces grands os, à des géans de l'espèce humaine; mais est-il croyable qu'il y ait jamais eu des hommes dont la tête ait eu 8 à 10 pieds de circonférence? N'est-il pas même assez étonnant que dans l'espèce de l'hippopotame ou de l'éléphant il y en ait eu de cette grandeur? Nous pensons donc que ces énormes dents sont de la même espèce que celles qui ont été trouvées nouvellement en Canada sur la rivière d'Ohio, que nous avons dit appartenir à un animal inconnu dont l'espèce étoit autrefois existante en Tartarie, en

Sibérie, au Canada, & s'est étendue depuis les Illinois jusqu'au Mexique. Et comme ces Auteurs Espagnols ne disent pas que l'on ait trouvé, dans la nouvelle Espagne, des défenses d'éléphant mêlées avec ces grosses dents molaires, cela nous fait présumer qu'il y avoit en effet une espèce différente de celle de l'éléphant à laquelle ces grosses dents molaires appartenoient, laquelle est parvenue jusqu'au Mexique. Au reste, les grosses dents d'hippopotame paroissent avoir été anciennement connues, car Saint-Augustin dit avoir vu une dent molaire si grosse qu'en la divisant elle auroit fait cent dents molaires d'un homme ordinaire (*Lib. XV, de civitate Dei, cap. 9,*) Fulgose dit aussi qu'on a trouvé, en Sicile, des dents dont chacune pesoit trois livres. (*Lib. I, cap. 6.*)

M. John Sommer rapporte avoir trouvé à Chartham, près de Cantorbéri, à 17 pieds de profondeur, quelques os étrangers & monstrueux, les uns entiers, les autres rompus, & quatre dents saines parfaites, pesant chacune un peu plus d'une demi-livre, grosses à peu près comme le poing d'un homme, toutes quatre étoient des dents molaires ressemblant assez aux dents molaires de l'homme, si ce n'est par la grosseur. Il dit que Louis Vives parle d'une dent encore plus grosse (*dens molaris pugno major*) qui lui fut montrée pour une dent de Saint-Christophe; il dit aussi qu'Acoſta rapporte avoir vu dans les Indes une dent semblable qui avoit été tirée de terre avec plusieurs autres os, lesquels rassemblés & arrangés représentoient un homme d'une stature prodigieuse ou plutôt monstrueuse (*deformed Higneſſ or greneſſ*). Nous aurions pu, dit judicieusement

M. Sommer, juger de même des dents qu'on a tirées de la terre auprès de Cantorbéri, si l'on n'eût pas trouvé avec ces mêmes dents des os qui ne pouvoient être des os d'hommes; quelques personnes qui les ont vues, ont jugé que les os & les dents étoient d'un hippopotame. Deux de ces dents sont gravées dans une planche qui est à la tête du N^o. 272 des Transactions philosophiques, fig. 9.

On peut conclure de ces faits que la plupart des grands os trouvés dans le sein de la terre, sont des os d'éléphants & d'hippopotames; mais il me paroît certain, par la comparaison immédiate des énormes dents à pointes mousses avec les dents de l'éléphant & de l'hippotame, qu'elles ont appartenu à un animal beaucoup plus gros que l'un & l'autre, & que l'espèce de ce prodigieux animal ne subsiste plus aujourd'hui.

Dans les éléphants actuellement existans, il est extrêmement rare d'en trouver dont les défenses aient six pieds de longueur. Les plus grandes sont communément de cinq pieds à cinq pieds & demi, & par conséquent l'ancien éléphant auquel a appartenu la défense de dix pieds de longueur, dont nous avons les fragmens, étoit un géant dans cette espèce, aussi bien que celui dont nous avons un fémur d'un tiers plus gros & plus grand que les fémurs des éléphants ordinaires.

Il en est de même dans l'espèce de l'hippopotame; j'ai fait arracher les deux plus grosses dents molaires de la plus grande tête d'hippopotame que nous ayons au Cabinet du Roi: l'une de ces dents pèse 10 onces, & l'autre 9 $\frac{1}{2}$ onces. J'ai pesé ensuite deux dents, l'une trouvée en Sibérie, & l'autre au Canada; la pre-

miere pèse 2 livres 12 onces, & la seconde 2 livres 2 onces. Ces anciens hippopotames étoient, comme l'on voit, bien gigantesques en comparaison de ceux qui existent aujourd'hui.

L'exemple que nous avons cité de l'énorme tête de bœuf pétrifiée, trouvée aux environs de Rome, prouve aussi qu'il y a eu de prodigieux géans dans cette espèce, & nous pouvons le démontrer par plusieurs autres monumens. Nous avons au Cabinet du Roi, 1°. Une corne d'une belle couleur verdâtre, très lisse & bien contournée, qui est évidemment une corne de bœuf; elle porte 25 pouces de circonférence à la base, & sa longueur est de 42 pouces, la cavité contient 11 $\frac{1}{4}$ pintes de Paris. 2°. Un os de l'intérieur de la corne d'un bœuf, du poids de 7 livres; tandis que le plus grand os de nos bœufs, qui soutient la corne, ne pèse qu'une livre. Cet os a été donné pour le Cabinet du Roi par M. le Comte de Tressan, qui joint au goût & aux talens beaucoup de connoissances en Histoire Naturelle. 3°. Deux os de l'intérieur des cornes d'un bœuf réunis par un morceau du crâne, qui ont été trouvés à 25 pieds de profondeur, dans les couches de tourbes, entre Amiens & Abbeville, & qui m'ont été envoyés pour le Cabinet du Roi: ce morceau pèse 17 livres; ainsi, chaque os de la corne étant séparé de la portion du crâne, pèse au moins 7 $\frac{1}{2}$ livres. J'ai comparé les dimensions comme les poids de ces différens os; celui du plus gros bœuf qu'on a pu trouver à la boucherie de Paris, n'avoir que 13 pouces de longueur sur 7 pouces de circonférence à la base; tandis que des deux autres, tirés du sein de la terre, l'un

a 24 pouces de longueur sur 12 pouces de circonférence à la base, & l'autre 27 pouces de longueur sur 13 de circonférence. En voilà plus qu'il n'en faut pour démontrer que, dans l'espèce du bœuf, comme dans celles de l'hippopotame & de l'éléphant, il y a eu de prodigieux géans.

(23) Tome XII, page 106, ligne 13. *Nous avons des monumens tirés du sein de la terre, & particulièrement du fond des minières de charbon & d'ardoise, qui nous démontrent que quelques-uns des poissons & des végétaux que ces matieres contiennent, ne sont pas des espèces actuellement existantes.* Sur cela nous observerons, avec M. Lehman, qu'on ne trouve guere des empreintes de plantes dans les mines d'ardoises, à l'exception de celles qui accompagnent les mines de charbon de terre; & qu'au contraire, on ne trouve ordinairement les empreintes de poissons que dans les ardoises cuivreuses.

On a remarqué que les bancs d'ardoise chargés de poissons pétrifiés, dans le comté de Mansfeld, sont surmontés d'un banc de pierres appelées *puantes*; c'est une espèce d'ardoise grise, qui a tiré son origine d'une eau croupissante, dans laquelle les poissons avoient pourri avant de se pétrifier. *Leeberoth, Journal Économique, Juillet 1752.*

M. Hoffman, en parlant des ardoises, dit que non seulement les poissons que l'on y trouve pétrifiés ont été des créatures vivantes, mais que les couches d'ardoises n'ont été que le dépôt d'une eau fangeuse, qui, après avoir fermenté & s'être pétrifiée, s'étoit précipitée par couches très minces.

» Les ardoises d'Angers, dit M. Guettard, présentent quelquefois des empreintes de plantes & de poissons qui méritent d'autant plus d'attention, que les plantes auxquelles ces empreintes sont dûes, étoient des *fucus* de mer, & que celles des poissons représentent différens crustacées ou animaux de la classe des écrevisses, dont les empreintes sont plus rares que celles des poissons & des coquillages. Il ajoute qu'après avoir consulté plusieurs Auteurs, qui ont écrit sur les poissons, les écrevisses & les crabes, il n'a rien trouvé de ressemblant aux empreintes en question, si ce n'est le *pou* de mer qui y a quelques rapports, mais qui en diffère néanmoins par le nombre de ses anneaux, qui sont au nombre de treize ; au lieu que les anneaux ne sont qu'au nombre de sept ou huit dans les empreintes de l'ardoise : les empreintes de poissons se trouvent communément parsemées de matières pyriteuse & blanchâtre. Une singularité, qui ne regarde pas plus les ardoisiers d'Angers que celles des autres pays, tombe sur la fréquence des empreintes de poissons & la rareté des coquillages dans les ardoises, tandis qu'elles sont si communes dans les pierres à chaux ordinaires. » *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1757, pag. 52.*

On peut donner des preuves démonstratives que tous les charbons de terre ne sont composés que des débris de végétaux, mêlés avec du bitume & du soufre, ou plutôt de l'acide vitriolique, qui se fait sentir dans la combustion : on reconnoît les végétaux souvent en grand volume dans les couches supérieures des veines de charbon de terre ; & , à mesure que l'on descend,

end, l'on voit les nuances de la décomposition de ces mêmes végétaux : il y a des espèces de charbon de terre qui ne sont que des bois fossiles : celui qui se trouve à Sainte-Agnès, près Lons-le-Saunier, ressemble parfaitement à des bûches ou tronçons de sapin : on y remarque très distinctement les veines de chaque crûe annuelle, ainsi que le cœur : ces tronçons ne diffèrent des sapins ordinaires qu'en ce qu'ils sont ovales sur la longueur, & que leurs veines forment autant d'ellipses concentriques. Ces bûches n'ont guère qu'environ un pied de tour, & leur écorce est très épaisse & fort crevassée, comme celle des vieux sapins ; au lieu que les sapins ordinaires de pareille grosseur, ont toujours une écorce assez lisse.

» J'ai trouvé, dit M. de Genfanne, plusieurs filons de ce même charbon dans le diocèse de Montpellier : ici les tronçons sont très gros, leur tissu est très semblable à celui des châtaigniers de trois à quatre pieds de tour. Ces sortes de fossiles ne donnent au feu qu'une légère odeur d'asphalte ; ils brûlent, donnent de la flamme & de la braise comme le bois ; c'est ce qu'on appelle communément en France de la houille ; elle se trouve fort près de la surface du terrain : ces houilles annoncent, pour l'ordinaire, du véritable charbon de terre à de plus grandes profondeurs. « *Histoire Naturelle du Languedoc*, par M. de Genfanne, tome I page 20.

Ces charbons ligneux doivent être regardés comme des bois déposés dans une bitumineuse à laquelle est dûe leur qualité de charbons fossiles ; on ne les trouve jamais que dans ces

Hist. nat. Tome XIII. T

sortes de terres & toujours assez près de la surface du terrain; il n'est pas même rare qu'ils forment la tête des veines d'un véritable charbon, il y en a qui n'ayant reçu que peu de substance bitumineuse, ont conservé leurs nuances de couleur de bois. » J'en ai trouvé de cette espèce, dit M. de Gensanne, aux Cazarets, près de Saint-Jean-de-Cucul, à quatre lieues de Montpellier; mais pour l'ordinaire la fracture de ce fossile présente une surface lisse, entièrement semblable à celle du jayet. Il y a dans le même canton, près d'Aseras, du bois fossile qui est en partie changé en une vraie pyrite blanche ferrugineuse. La matière minérale y occupe le cœur du bois, & on y remarque très distinctement la substance ligneuse, rongée en quelque sorte & dissoute par l'acide minéralisateur. « *Histoire Naturelle du Languedoc, tome I, pag. 54.*

J'avoue que je suis surpris de voir qu'après de pareilles preuves rapportées par M. de Gensanne lui-même, qui d'ailleurs est bon minéralogiste, il attribue néanmoins l'origine du charbon de terre à l'argille plus ou moins imprégnée de bitume, non-seulement les faits que je viens de citer d'après lui, démentent cette opinion, mais on verra par ceux que je vais rapporter, qu'on ne doit attribuer qu'aux détrimens de végétaux mêlés de bitumes, la masse entière de toutes les espèces de charbon de terre.

Je sens bien que M. de Gensanne ne regarde pas ces bois fossiles, non plus que la tourbe & même la houille, comme de véritables charbons de terre entièrement formés, & en cela je suis de son avis; celui qu'on trouve auprès de

Lons-le-Saunier, a été examiné nouvellement par M. le Président de Ruffey, favant Académicien de Dijon. Il dit que ce bois fossile s'approche beaucoup de la nature des charbons de terre, mais qu'on le trouve à deux ou trois pieds de la surface de la terre dans une étendue de deux lieues sur trois à quatre pieds d'épaisseur, & que l'on reconnoît encore facilement les espèces de bois de chêne, charme, hêtre, tremble; qu'il y a du bois de corde & du fagotage, que l'écorce des bûches est bien conservée, qu'on y distingue les cercles des sèves & les coups de hache, & qu'à différente distance on voit des amas de copeaux; qu'au reste ce charbon, dans lequel le bois s'est changé, est excellent pour fonder le fer, que néanmoins il répand, lorsqu'on le brûle, une odeur fétide, & qu'on en a extrait de l'alun. *Mémoires de l'Académie de Dijon, tome I, page 47.*

» Près du village, nommé *Beichlitz*, à une lieue environ de la ville de Halle, on exploite deux couches composées d'une terre bitumineuse & de bois fossile (il y a plusieurs mines de cette espèce dans le pays de Hesse), & celui-ci est semblable à celui que l'on trouve dans le village de Sainte-Agnès en Franche-comté, à deux lieues de Lons-le-Saunier. Cette mine est dans le terrain de Saxe; la première couche est à trois toises & demie de profondeur perpendiculaire, & de 8 à 9 pieds d'épaisseur: pour y parvenir, on traverse un sable blanc, ensuite une argille blanche & grise qui sert de toit, & qui a trois pieds d'épaisseur; on rencontre encore au-dessous une bonne épaisseur, tant de sable que d'argille qui recouvre la seconde couche, épaisse seulement de

3 $\frac{1}{2}$ à 4 pieds ; on a sondé beaucoup plus bas sans en trouver d'autres.

Ces couches sont horizontales , mais elles plongent ou remontent à-peu-près comme les autres couches connues. Elles consistent en une terre brune , bitumineuse , qui est friable lorsqu'elle est sèche , & ressemble à du bois pourri. Il s'y trouve des pièces de bois de toute grosseur , qu'il faut couper à coups de hache , lorsqu'on les retire de la mine où elles sont encore mouillées. Ce bois étant sec se casse très facilement. Il est luisant dans sa cassure comme le bitume , mais on y reconnoît toute l'organisation du bois. Il est moins abondant que la terre ; les ouvriers le mettent à part pour leur usage.

» Un boisseau ou deux quintaux de terre bitumineuse se vend dix-huit à vingt sous de France. Il y a des pyrites dans ces couches ; la matière en est vitriolique ; elle refleurit & blanchit à l'air ; mais la matière bitumineuse n'est pas d'un grand débit , elle ne donne qu'une chaleur foible. « *Voyages métallurgiques de M. Jars , pag. 320 & suiv.*

Tout ceci prouveroit qu'en effet cette espèce de mine de bois fossile , qui se trouve si près de la surface de la terre , seroit bien plus nouvelle que les mines de charbon de terre ordinaire , qui presque toutes s'enfoncent profondément ; mais cela n'empêche pas que les anciennes mines de charbon n'aient été formées des débris des végétaux , puisque , dans les plus profondes , on y reconnoît la substance ligneuse & plusieurs autres caractères qui n'appartiennent qu'aux végétaux ; d'ailleurs on a quelques exemples de bois fossiles trouvés en grandes masses

& en lits fort étendus sous des bancs de grès & sous des rochers calcaires. Voyez ce que j'en ai dit dans ce volume, à l'article des *Additions sur les bois souterrains*. Il n'y a donc d'autre différence entre le vrai charbon de terre & ces bois charbonnés, que le plus ou moins de décomposition, & aussi le plus ou moins d'imprégnation par les bitumes; mais le fond de leur substance est le même, & tous doivent également leur origine aux détrimens des végétaux.

M. le Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi & savant Botaniste, a trouvé dans le schiste ou fausse ardoise, qui traverse une masse de charbon de terre en Auvergne, les impressions de plusieurs espèces de fougères qui lui étoient presque toutes inconnues; il croit seulement avoir remarqué l'impression des feuilles de l'osmonde royale, dont il dit n'avoir jamais vu qu'un seul pied dans toute l'Auvergne. *Observations d'Hist. nat. par M. le Monnier. Paris, 1739, page 193.*

Il seroit à désirer que nos Botanistes fissent des observations exactes sur les impressions des plantes qui se trouvent dans les charbons de terre, dans les ardoises & dans les schistes; il faudroit même dessiner & graver ces impressions de plantes aussi-bien que celles des crustacées, des coquilles & des poissons que ces mines renferment, car ce ne sera qu'après ce travail qu'on pourra prononcer sur l'existence actuelle ou passée de toutes ces espèces, & même sur leur ancienneté relatives. Tout ce que nous en savons aujourd'hui, c'est qu'il y en a plus d'inconnues que d'autres, & que, dans celles qu'on a voulu rapporter à des espèces bien connues, l'on a

toujours trouvé des différences assez grandes pour n'être pas pleinement satisfait de la comparaison.

(24) Tome XII, page 108 ligne 21. *Nous pouvons démontrer, par des expériences aisées à répéter, que le verre & le grès en poudre se convertissent en peu de temps en argille par leur séjour dans l'eau.*

» J'ai mis dans un vaisseau de faïence, deux livres de grès en poudre, dit M. Nadault, j'ai rempli le vaisseau d'eau de fontaine distillée, de façon qu'elle surnageoit le grès d'environ trois ou quatre doigts de hauteur; j'ai ensuite agité ce grès pendant l'espace de quelques minutes, & j'ai exposé le vaisseau en plein air: quelques jours après, je me suis apperçu qu'il s'étoit formé sur ce grès une couche de plus d'un quart de pouce d'épaisseur d'une terre jaunâtre très fine, très grasse & très ductile: j'ai versé alors par inclination l'eau qui surnageoit dans un autre vaisseau, & cette terre plus légère que le grès, s'en est séparée sans qu'il s'y soit mêlé: la quantité que j'en ai retirée par cette première lotion, étoit trop considérable, pour pouvoir penser que, dans un espace de temps aussi court, il eût pu se faire une assez grande décomposition de grès, pour avoir produit autant de terre: j'ai donc jugé qu'il falloit que cette terre fût déjà dans le grès dans le même état que je l'en avois retirée, & qu'il se faisoit peut-être ainsi continuellement une décomposition du grès dans sa propre mine: j'ai rempli ensuite le vaisseau de nouvelle eau distillée; j'ai agité le grès pendant quelques instans, & , trois jours après, j'ai encore trouvé sur ce

grès une couche de terre de la même qualité que la première, mais plus mince de moitié: ayant mis à part ces espèces de sécrétions, j'ai continué, pendant le cours de plus d'une année, cette même opération & ces expériences que j'avois commencées dans le mois d'avril; & la quantité de terre que m'a produit ce grès a diminué peu-à-peu, jusqu'à ce qu'au bout de deux mois en transvidant l'eau du vaisseau qui le contenoit, j'en trouvois plus sur le grès qu'une pellicule terreuse qui n'avoit pas une ligne d'épaisseur; mais aussi pendant tout le reste de l'année, & tant que le grès a été dans l'eau, cette pellicule n'a jamais manqué de se former dans l'espace de deux ou trois jours, sans augmenter ni diminuer en épaisseur, à l'exception du temps où j'ai été obligé, par rapport à la gelée, de mettre le vaisseau à couvert, qu'il m'a paru que la décomposition du grès se faisoit un peu plus lentement. Quelque temps après avoir mis ce grès dans l'eau, j'y ai aperçu une grande quantité de paillettes brillantes & argentées, comme le sont celles du talc, qui n'y étoient pas auparavant, & j'ai jugé que c'étoit-là son premier état de décomposition; que ses molécules formées de plusieurs petites couches, s'exfolioient, comme j'ai observé qu'il arrivoit au verre dans certaines circonstances, & que ces paillettes s'atténuoient ensuite peu-à-peu dans l'eau, jusqu'à ce que devenues si petites qu'elles n'avoient plus assez de surface pour réfléchir la lumière elles acquéroient la forme & les propriétés d'une véritable terre: j'ai donc amassé & mis à part toutes les sécrétions terreuses que les deux livres de grès m'ont produites pendant le cours de plus

d'une année ; & lorsque cette terre a été bien sèche, elle pesoit environ cinq onces : j'ai aussi pesé le grès après l'avoir fait sécher, & il avoit diminué en pesanteur dans la même proportion, de sorte qu'il s'en étoit décomposé un peu plus de la sixième partie : toute cette terre étoit au reste de la même qualité, & les dernières sécrétions étoient aussi grasses, aussi ductiles que les premières, & toujours d'un jaune tirant sur l'orangé ; mais comme j'y appercevois encore quelques paillettes brillantes, quelques molécules de grès, qui n'étoient pas entièrement décomposées, j'ai remis cette terre avec de l'eau dans un vaisseau de verre, & je l'ai laissée exposée à l'air sans la remuer, pendant tout un été, ajoutant de temps en temps de nouvelle eau à mesure qu'elle s'évaporoit : un mois après, cette eau a commencé à se corrompre, & elle est devenue verdâtre & de mauvaise odeur : la terre paroissoit être aussi dans un état de fermentation ou de putréfaction ; car il s'en élevoit une grande quantité de bulles d'air ; & quoiqu'elle eût conservé à sa superficie sa couleur jaunâtre, celle qui étoit au fond du vaisseau étoit brune, & cette couleur s'étendoit de jour en jour, & paroissoit plus foncée ; de sorte qu'à la fin de l'été, cette terre étoit devenue absolument noire ; j'ai laissé évaporer l'eau sans en remettre de nouvelle dans le vaisseau, & en ayant tiré la terre, qui ressembloit assez à de l'argille grise lorsqu'elle est humectée, je l'ai fait sécher à la chaleur du feu, & lorsqu'elle a été échauffée ; il m'a paru qu'elle exhaloit une odeur sulfureuse ; mais ce qui m'a surpris d'avantage, c'est qu'à proportion qu'elle s'est desséchée, la couleur noire s'est un peu effacée, & elle est devenue aussi blanche que

l'argille la plus blanche; d'où on peut conjecturer, que c'étoit par conséquent une matiere volatile, qui lui communiquoit cette couleur brune: les esprits acides n'ont fait aucune impression sur cette terre, & lui ayant fait éprouver un degré de chaleur assez violent, elle n'a point rougi comme l'argille grise, mais elle a conservé sa blancheur; de sorte qu'il me paroît évident que cette matiere, que m'a produit le grès en s'atténuant & en se décomposant dans l'eau, est une véritable argille blanche. » *Note communiquée à M. de Buffon par M. Nadault, Correspondant de l'Académie des Sciences, ancien Avocat général de la Chambre des Comptes de Dijon.*

(25) Tome XII, page 136 , lig. dern. *Le mouvement des eaux d'orient en occident a travaillé la surface de la Terre dans ce sens; dans tous les continens du monde, la pente est plus rapide du côté de l'occident que du côté de l'orient.* Cela est évident dans le continent de l'Amérique; dont les pentes sont extrêmement rapides vers les mers de l'ouest, & dont toutes les terres s'étendent en pente douce & aboutissent presque toutes à de grandes plaines du côté de la mer à l'orient. En Europe, la ligne du sommet de la Grande-Bretagne, qui s'étend du nord au sud, est bien plus proche du bord occidental que de l'oriental de l'Océan; &, par la même raison, les mers qui sont à l'occident de l'Irlande & de l'Angleterre, sont plus profondes que la mer qui sépare l'Angleterre & la Hollande. La ligne du sommet de la Norwège est bien plus proche de l'Océan que de la mer Baltique: les montagnes du sommet général de l'Europe, sont bien plus

hautes vers l'occident que vers l'orient ; & si l'on prend une partie de ce sommet depuis la Suisse jusqu'en Sibérie , il est bien plus près de la mer Baltique & de la mer Blanche , qu'il ne l'est de l'est de la mer Noire & de la mer Caspienne. Les Alpes & l'Apennin règnent bien plus près de la Méditerranée que de la mer Adriatique. La chaîne de montagnes qui sort du Tirol , & qui s'étend en Dalmatie & jusqu'à la pointe de la Morée , côtoie , pour ainsi dire , la mer Adriatique , tandis que les côtes orientales qui leur sont opposées sont plus basses. Si l'on suit en Asie la chaîne qui s'étend depuis les Dardanelles jusqu'au détroit de Babel-Mandel , on trouve que les sommets du mont Taurus , du Liban & de toute l'Arabie , côtoient la Méditerranée & la mer rouge ; & qu'à l'orient , ce sont de vastes continens où coulent des fleuves d'un long cours , qui vont se jeter dans le golfe Persique. Le sommet des fameuses montagnes de Gattes s'approche plus des mers occidentales que des mers orientales. Le sommet qui s'étend depuis les frontières occidentales de la Chine jusqu'à la pointe de Malaca ; est encore plus près de la mer d'Occident que de la mer d'Orient. En Afrique , la chaîne du mont Atlas envoie dans la mer des Canaries des fleuves moins longs que ceux qu'elle envoie dans l'intérieur du continent , & qui vont se perdre au loin dans des lacs & de grands marais. Les hautes montagnes qui sont à l'occident vers le Cap Verd & dans toute la Guinée lesquelles , après avoir tourné autour de Congo vont gagner les monts de la Lune , & s'allongent jusqu'au cap de Bonne-Espérance , occupent assez régulièrement le milieu de l'Afrique : on recon-

noîtra néanmoins, en considérant la mer à l'orient & à l'occident, que celle à l'orient est peu profonde, avec grand nombre d'isles ; tandis ; qu'à l'occident, elle a plus de profondeur & très peu d'isles : en sorte que l'endroit le plus profond de la mer Occidentale est bien plus près de cette chaîne que le plus profond des mers Orientales & des Indes.

On voit donc généralement dans tous les continens, que les points de partage sont toujours beaucoup plus près des mers de l'Ouest que des mers de l'Est, que les revers de ces continens sont tous alongés vers l'Est, & toujours raccourci à l'Ouest ; que les mers des rives occidentales sont plus profondes & bien moins semées d'isles que les orientales ; & même l'on reconnoîtra que dans toutes ces mers, les côtes des isles sont toujours plus hautes & les mers qui les baignent plus profondes à l'Orient qu'à l'Occident.

NOTE sur la cinquième Epoque.

(26) **T**OME XII, page 197, ligne 8. *Il y a des animaux & même des hommes si bruts, qu'ils préfèrent de languir dans leur ingrate terre natale, à la peine qu'il faudroit prendre pour se gîter plus commodément ailleurs.* Je puis en citer une exemple frappans ; les Maillés, petite nation sauvage de la Guyane, à peu de distance de l'embouchure de la rivière Ouassa, n'ont pas d'autre domicile que les arbres, au-dessus desquelles ils

se tiennent toute l'année, parce que leur terrain est toujours plus ou moins couvert d'eau : ils ne descendent de ces arbres que pour aller en canots chercher leur subsistance. Voilà un singulier exemple du stupide attachement à la terre natale ; car il ne tiendrait qu'à ces Sauvages d'aller comme les autres habiter sur la terre, en s'éloignant de quelques lieues des Savanes noyées, où ils ont pris naissance & où ils veulent mourir. Ce fait cité par quelques Voyageurs (e), m'a été confirmé par plusieurs témoins, qui ont vu récemment cette petite nation, composée de trois ou quatre cens Sauvages : ils se tiennent en effet sur les arbres au-dessus de l'eau, ils y demeurent toute l'année : leur terrain est une grande nappe d'eau pendant les huit ou neuf mois de pluie ; & , pendant les quatre mois d'été, la terre n'est qu'une boue fangeuse, sur laquelle il se forme une petite croûte de cinq ou six pouces d'épaisseur, composée d'herbes plutôt que de terre, & sous lesquelles on trouve une grande épaisseur d'eau croupissante & fort infecte.

(e) Les Maillés, l'une des nations sauvages de la Guyane, habitent le long de la côte ; & comme leur pays est souvent noyé, ils ont construit leurs cabanes sur les arbres, aux pieds desquels ils tiennent leurs canots, avec lesquels ils vont chercher ce qui leur est nécessaire pour vivre. *Voyage de Desmarchais, tome IV, page 352.*



NOTES sur la sixième Epoque.

(27) **T**OME XII, page 209, ligne 22. *La mer Caspienne étoit anciennement bien plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui : cette supposition est bien fondée.* » En parcourant, dit M. Pallas, les immenses déserts qui s'étendent entre le Volga, le Jaïk, la mer Caspienne & le Don, j'ai remarqué que ces *steppes* ou déserts sablonneux, sont de toutes parts environnés d'une côte élevée, qui embrasse une grande partie du lit du Jaïk, du Volga & du Don, & que ces rivières très-profondes, avant que d'avoir pénétré dans cette enceinte, sont remplies d'isles & de bas-fonds, dès qu'elles commencent à tomber dans les *steppes*, où la grande rivière de Kuman va se perdre elle-même dans les sables. De ces observations réunies, je conclus que la *mer Caspienne a couvert autrefois tous ces déserts*; qu'elle n'a eu anciennement d'autres bords que ces mêmes côtes élevées qui les environnent de toutes parts, & qu'elle a communiqué au moyen du Don avec la mer noire, supposé même que cette mer, ainsi que celle d'Azoff, n'en ait pas fait partie « (f).

M. Pallas est sans contredit l'un de nos plus savans Naturalistes ; & c'est avec la plus grande

(f) Journal Historique & Politique, mois de Novembre 1773, article Pétersbourg.

satisfaction, que je le vois ici entièrement de mon avis sur l'ancienne étendue de la mer Caspienne, & sur la probabilité bien fondée qu'elle communiquoit autrefois avec la mer Noire.

(28) Tome XII, page 217, ligne 25. *La tradition ne nous a conservé que la mémoire de la submersion de la Taprobane.... Il y a eu des bouleversemens plus grands & plus fréquens dans l'Océan Indien que dans aucune autre partie du Monde.* La plus ancienne tradition qui reste de ces affaissemens dans les terres du Midi, est celle de la perte de la Taprobane, dont on croit que les Maldives & les Laquedives ont fait autrefois partie. Ces isles, ainsi que les écueils & les bancs qui règnent depuis Madagascar jusqu'à la pointe de l'Inde, semblent indiquer les sommets des terres qui réunissoient l'Afrique avec l'Asie; car ces isles ont presque toutes, du côté du Nord, des terres & des bancs qui se prolongent très loin sous les eaux.

Il paroît aussi que les isles de Madagascar & de Ceylan étoient autrefois unies aux continens qui les avoisaient. Ces séparations & ces grands bouleversemens dans les mers du Midi, ont la plupart été produits par l'affaissement des cavernes, par les tremblemens de terre & par l'explosion des feux souterrains; mais il y a eu aussi beaucoup de terres envahies par le mouvement lent & successif de la mer d'Orient en Occident. Les endroits du Monde où cet effet est le plus sensible, sont les régions du Japon, de la Chine & de toutes les parties orientales de l'Asie. Ces mers situées à l'occident de la Chine & du Japon, ne sont pour

ainfi dire qu'accidentelles, & peut-être encore plus récentes que notre Méditerranée.

Les isles de la Sonde, les Moluques & les Philippines ne présentent que des terres bouleversées, & sont encore pleines de voleans; il y en a beaucoup aussi dans les isles du Japon, & l'on prétend que c'est l'endroit de l'Univers le plus sujet aux tremblemens de terre; on y trouve quantité de fontaines d'eau chaude. La plupart des autres isles de l'Océan Indien ne nous offrent aussi que des pics ou des sommets de montagnes isolées qui vomissent le feu. L'Isle de France & l'Isle de Bourbon paroissent deux de ces sommets, presque entièrement couverts de matieres rejetées par les volcans; ces deux isles étoient inhabitées lorsqu'on en a fait la découverte.

(29) Tome XII, pag. 222, ligne 25. *A la Guyane, les fleuves sont si voisins les uns des autres, & en même temps si gonflés, si rapides dans la saison des pluies, qu'ils entraînent des limons immense qui se déposent sur toutes les terres basses & sur le fond de la mer en sédimens vaseux.* Les côtes de la Guyane françoise sont si basses, que ce sont plutôt des grèves toutes couvertes de vase en pente très douce, qui commence dans les terres & s'étend sur le fond de la mer à une très grande distance. Les gros navires ne peuvent approcher de la riviere de Cayenne sans toucher, & les vaisseaux de guerre sont obligés de rester deux ou trois lieues en mer. Ces vases en pente douce s'étendent tout le long des rivages, depuis Cayenne jusqu'à la riviere des Amazones; l'on ne trouve dans cette

grande étendue que de la vase & point de sable, & tous les bords de la mer sont couverts de palétuviers ; mais à sept ou huit lieues au-dessus de Cayenne, du côté du nord-ouest jusqu'au fleuve Marony, on trouve quelques anfractuosités dont le fond est de sable & de rochers qui forment des brisans : la vase cependant les recouvre pour la plupart, aussi-bien que les couches de sable, & cette vase a d'autant plus d'épaisseur, qu'elle s'éloigne davantage du bord de la mer : les petits rochers n'empêchent pas que ce terrain ne soit en pente très douce à plusieurs lieues d'étendue dans les terres. Cette partie de la Guyane qui est au nord-ouest de Cayenne, est une contrée plus élevée que celles qui sont au sud-est : on en a une preuve démonstrative ; car tout le long des bords de la mer, on trouve de grandes Savanes noyées qui bordent la côte, & dont la plupart sont desséchées dans la partie du nord-ouest ; tandis qu'elles sont toutes couvertes des eaux de la mer dans les parties du sud-est. Outre ces terrains noyés actuellement par la mer, il y en a d'autres plus éloignés, & qui de même étoient noyés autrefois : on trouve aussi en quelques endroits des Savanes d'eau douce, mais celles-ci ne produisent point de palétuviers, & seulement beaucoup de palmiers latamiers ; on ne trouve pas une seule pierre sur toutes ces côtes basses, la marée ne laisse pas d'y monter de sept ou huit pieds de hauteur, quoique les courans lui soient opposées ; car ils sont tous dirigés vers les isles Antilles. La marée est fort sensible, lorsque les eaux des fleuves sont basses, & on s'en apperçoit alors jusqu'à quarante & même cinquante lieues dans

ces

ces fleuves; mais en hiver, c'est-à-dire, dans la saison des pluies, lorsque les fleuves sont gonflés, la marée y est à peine sensible à une ou deux lieues, tant le courant de ces fleuves est rapide, & il devient de la plus grande impétuosité à l'heure du reflux.

Les grosses tortues de mer, viennent déposer leurs œufs sur le fond de ses anses de sable, & on ne les voit jamais fréquenter les terrains vaseux; en sorte que, depuis Cayenne jusqu'à la rivière des Amazones, il n'y a point de tortues, & on va les pêcher depuis la rivière *Courou* jusqu'au fleuve *Marony*. Il semble que la vase gagne tous les jours du terrain sur les sables, & qu'avec le temps, cette côte nord-ouest de Cayenne en sera recouverte comme la côte Sud-est; car les tortues qui ne veulent que du sable pour y déposer leurs œufs, s'éloignent peu-à-peu de la rivière *Courou*, & depuis quelques années, on est obligé de les aller chercher plus loin du côté du fleuve *Marony*, dont les sables ne sont pas encore couverts.

Au-delà des Savannes, dont les unes sont sèches & les autres noyées, s'étend un cordon de collines, qui sont toutes couvertes d'une grande épaisseur de terre, plantées par-tout de vieilles forêts : communément ces collines ont 350 ou 400 pieds d'élévation; mais en s'éloignant davantage, on en trouve de plus élevées; & peut-être de plus du double, en s'avancant dans les terres jusqu'à dix ou douze lieues : la plupart de ces montagnes sont évidemment d'anciens volcans éteints. Il y en a pourtant une appelée *la Gabrielle*, au sommet de laquelle on trouve une grande mare ou petit lac, qui nourrit des cay-

mans en assez grand nombre , dont apparemment l'espèce s'y est conservée depuis long-temps où la mer couvroit cette colline.

Au-delà de cette montagne Gabrielle , on ne trouve que des petits vallons , des terres , des mornes & des matieres volcanisées , qui ne sont point en grandes masses , mais qui sont brisées par petits blocs : la pierre la plus commune , & dont les eaux ont entraîné des blocs jusqu'à Cayenne , est celle que l'on appelle la *pierre à ravets* , qui , comme nous l'avons dit , n'est point une pierre , mais une lave de volcan : on l'a nommée pierre à ravets , parce qu'elle est trouée , & que les insectes appelés *ravets* , se logent dans les trous de cette lave.

[30] Tome XII , page 224 , ligne 30. *Larace des géans dans l'espèce humaine , a été détruite depuis nombre de siècles dans les lieux de son origine en Asie.* On ne peut pas douter qu'il n'y ait eu des individus géans dans tous les climats de la terre , puisque de nos jours on en voit encore naître en tout pays , & que récemment , on en a vu un qui étoit né sur les confins de la Laponie , du côté de la Finlande. Mais on n'est pas également sûr qu'il y ait eu des races constantes , & moins encore des peuples entiers de géans : cependant le témoignage de plusieurs Auteurs anciens , & ceux de l'Ecriture sainte , qui est encore plus ancienne , me paroissent indiquer assez clairement qu'il y a eu des races de géans en Asie ; & nous croyons devoir présenter ici les passages les plus positifs à ce sujet : Il est dit , Nombre XIII , verset 34 : *Nous avons vu les géans de la race d'Hanak , aux yeux desquels ne*

devions parître pas plus grands que des cigales. Et , par une autre version , il est dit : Nous avons vu des monstres de la race d'Enac , auprès desquels nous n'étions pas plus grands que des sauterelles. Quoique ceci ait l'air d'une exagération , assez ordinaire dans le style oriental , cela prouve néanmoins que ces géans étoient très-grands.

Dans le Deutéronome , *chap. XXI , verset 20* , il est parlé d'un homme très grand *de la race d'Arapha* , qui avoit six doigts aux peids & aux mains , & l'on voit , par le *verset 18* , que cette race d'Arapha , étoit de *genere gigantum*.

On trouve encore , dans le Deutéronome , plusieurs passages qui prouvent l'existence des géans & leur destruction : *Un peuple nombreux* , est-il dit , & d'une grande hauteur , comme ceux d'Enacim , que le Seigneur a détruit , *chapitre 11 , verset 21*. Et il est dit ; *versets 19 & 20* ; *Le pays d'Ammon est réputé pour un pays de géans , dans lequel ont autrefois habité les géans que les Ammonites appellent Zomzommim*.

Dans Josué , *chapitre 11 , verset 22* , il est dit : *Les seuls géans de la race d'Enacim , qui soient restés parmi les enfans d'Israël , étoient dans les villes de Gaza , de Gette & d'Azots ; tous les autres géans de cette race ont été détruits*.

Philon , St. Cyrille & plusieurs autres Auteurs , semblent croire que le mot de géans n'indique que des hommes superbes & impies , & non pas des hommes d'une grandeur de corps extraordinaire ; mais ce sentiment ne peut pas se soutenir , puisque souvent il est question de la hauteur & de la force de corps de ces mêmes hommes.

Dans le Prophète Amos , il est dit que le

peuple d'Amores étoit si haut qu'on les a comparés aux cèdres, sans donner d'autres mesures à leur grande hauteur.

Og, roi de Bazan, avoit la hauteur de neuf coudées, & Goliath, de dix coudées & une palme. Le lit d'Og, avoit neuf coudées de longueur, c'est-à-dire, treize pieds & demi, & de largeur quatre coudées, qui font six pieds.

Le corcelet de Goliath pesoit 208 livres 4 onces, & le fer de sa lance pesoit 25 livres.

Ces témoignages me paroissent suffisans pour qu'on puisse croire avec quelque fondement, qu'il a autrefois existé dans le continent de l'Asie, non-seulement des individus, mais des races de géans, qui ont été détruites, & dont les derniers subsistoient encore du temps de David; & quelquefois la Nature, qui ne perd jamais ses droits, semble remonter à ce même point de force de production & de développement: car, dans presque tous les climats de la Terre, il paroît de temps en temps des hommes d'une grandeur extraordinaire, c'est-à-dire, de sept pieds & demi, huit & même neuf pieds: car indépendamment des géans bien avérés, & dont nous avons déjà fait mention, nous pourrions citer un nombre infini d'autres exemples, rapportés par les Auteurs anciens & modernes, des géans de dix, douze, quinze, dix-huit pieds de hauteur & même encore au-delà; mais je suis bien persuadé qu'il faut beaucoup rabattre de ces dernières mesures: on a souvent pris des os d'éléphans pour des os humains; & d'ailleurs la Nature telle qu'elle nous est connue, ne nous offre dans aucune espèce des disproportions aussi grandes, excepté peut-être dans l'espèce de l'hippopotame, dont les dents trouvées

dans le sein de la Terre, sont au moins quatre fois plus grosses que les dents des hippopotames actuels.

Les os du prétendu roi *Theutobochus*, trouvés en Dauphiné, ont fait le sujet d'une dispute entre *Habicot*, Chirurgien de Paris, & *Riolan*, Docteur en Médecine, célèbre Anatomiste. *Habicot* a écrit dans un petit Ouvrage, qui a pour titre : *Gigantostéologie* (g), que ces os étoient dans un sépulcre de brique à 18 pieds en terre, entouré de sablon : il ne donne ni la description exacte, ni les dimensions, ni le nombre de ces os ; il prétend que ces os étoient vraiment des os humains, d'autant, dit-il, qu'aucun animal n'en possède de tels. Il ajoute que ce sont des Maçons qui, travaillant chez le seigneur de Langon, gentilhomme du Dauphiné, trouverent le 11 janvier 1613, ce tombeau, proche les mures du château de Chaumont, que ce tombeau étoit de brique, qu'il avoit 30 pieds de longueur, 12 de largeur & 8 de profondeur, en comptant le chapiteau, au milieu duquel étoit une pierre grise, sur laquelle étoit gravé, *Theutobochus Rex* ; que ce tombeau ayant été ouvert, on vit un squelette humain de 25 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, 10 de largeur à l'endroit des épaules, & 5 pieds d'épaisseur : qu'avant de toucher ces os, on mesura la tête, qui avoit 5 pieds de longueur & 10 en rondeur. (Je dois observer que la proportion de la longueur de la tête humaine avec celle du corps, n'est pas d'un cinquième, mais d'un septième & demi ; en sorte que cette tête de

(g) Paris, 1613, in-12.

5 pieds , supposeroit un corps humain de $37 \frac{1}{2}$ pieds de hauteur). Enfin il dit que la mâchoire inférieure avoit 6 pieds de tour , les orbites des yeux 7 pouces de tour , chaque clavicule 5 pieds de long , & que la plupart de ces ossemens se mirent en poudre après avoir été frappés de l'air.

Le Docteur Riolan publia la même année 1513 , un Écrit sous le nom de *Gigantomachie* , dans lequel il dit que le chirurgien Habicot a donné dans sa *Gigantostéologie* , des mesures fausses de la grandeur du corps & des os du prétendu géant Teutobochus ; que lui Riolan a mesuré l'os de la cuisse , celui de la jambe , avec l'astragale joint au calcanéum , & qu'il ne leur a trouvé que $6 \frac{1}{2}$ pieds y compris l'os pubis , ce qui ne feroit que 13 pieds au lieu de 25 pour la hauteur du géant.

Il donne ensuite les raisons qui lui font douter que ces os soient des os humains ; & il conclut , en disant que ces os présentés par Habicot ne sont pas des os humains , mais des os d'éléphant.

Un an ou deux après la publication de la *Gigantostéologie* d'Habicot , & de la *Gigantomachie* de Riolan , il parut une brochure sous le titre de *l'Imposture découverte des os humains supposés , & faussement attribués au roi Teutobochus* ; dans laquelle on ne trouve autre chose , sinon que ces os ne sont pas des os humains , mais des os fossiles engendrés par la vertu de la terre. Et encore un autre Livret , sans nom d'Auteur , dans lequel il est dit , qu'à la vérité il y a parmi ces os des os humains , mais qu'il y en avoit d'autres qui n'étoient pas humains.

Ensuite, en 1518, Riolan publia un Ecrit sous le nom de *Gigantologie*, où il prétend, non-seulement que les os en question ne sont pas des os humains, mais encore que les hommes en général n'ont jamais été plus grands qu'ils ne le sont aujourd'hui.

Habicot répondit à Riolan dans la même année 1618; & il dit qu'il a offert au roi Louis XIII sa *Gigantostéologie*, & qu'en 1613, sur la fin de juillet, on exposa aux yeux du Public les os énoncés dans cet ouvrage, & que ce sont vraiment des os humains: il cite un grand nombre d'exemples, tirés des Auteurs anciens & modernes, pour prouver qu'il y a eu des hommes d'une grandeur excessive: Il persiste à dire que les os calcaneum, tibia & fémur du géant Teutobochus étant joints les uns avec les autres, portoient plus de 11 pieds de hauteur.

Il donne ensuite les lettres qui lui ont été écrites dans le temps de la découverte de ces os, & qui semblent confirmer la réalité du fait du tombeau & des os du géant Teutobocus. Il paroît par la lettre du seigneur de Longon, datée de Saint-Marcellin en Dauphiné, & par une autre du sieur Masurier, Chirurgien à Beaurepaire, qu'on avoit trouvé des monnoies d'argent avec les os. La première lettre est couçue dans les termes suivans: » Comme Sa Majesté desire d'avoir le reste des os du roi Teutobochus, avec la monnoie d'argent qui s'y est trouvée, je puis vous dire d'avance que vos parties adverses sont très-mal fondées, & que s'ils savoient leur métier, ils ne douteroient pas que ces os ne soient véritablement des os humains. Les Docteurs en Médecine de Montpellier se sont transportés ici

& auroient bien voulu avoir ces os pour de l'argent. M. le Maréchal de Lesdiguières les a fait porter à Grenoble pour les voir , & les Médecins & Chirurgiens de Grenoble les ont reconnus pour os humains ; de sorte qu'il n'y a que les ignorans qui puissent nier cette vérité, &c. »
Signé, LANGON.

Au reste dans cette dispute Riolan & Habicot , l'un Médecin & l'autre Chirurgien , se sont dit plus d'injures qu'ils n'ont écrit de faits & de raisons , ni l'un ni l'autre n'ont eu assez de sens pour décrire exactement les os dont il est question ; mais tous deux emportés par l'esprit de corps & de parti , ont écrit de manière à ôter toute confiance. Il est donc très difficile de prononcer affirmativement sur l'espèce de ces os ; mais s'ils ont été en effet trouvés dans un tombeau de brique , avec un couvercle de pierre , sur lequel étoit l'inscription *Teutobochus Rex* ; s'il s'est trouvé des monnoies dans ce tombeau ; s'il ne contenoit qu'un seul cadavre de 24 ou 25 peids de longueur (si la Lettre du seigneur de Longon contient vérité , on ne pourroit guere douter du fait essentiel , c'est-à-dire , de l'existence d'un géant de 24 pieds de hauteur , à moins de supposer un concours fort extraordinaire de circonstances mensongères ; mais aussi le fait n'est pas prouvé d'une manière assez positive , pour qu'on ne doive pas en douter beaucoup. Il est vrai que plusieurs Auteurs , d'ailleurs dignes de foi , ont parlé de géans aussi grands & encore plus grands. Plin (*h*) rapporte , que , par un

(*h*) Livre VII , chapitre 16.

tremblement de Terre en Crète une montagne s'étant entrouverte , on y trouva un corps de 16 coudées , que les uns ont dit être le corps d'*Otus* , & d'autres celui d'*Orion*. Les 16 coudées donnent 24 pieds de longueur , c'est-à-dire , la même que celle du Roi Teutobochus.

On trouve , dans un Mémoire de M. le Cat , Académicien de Rouen , une énumération de plusieurs géans d'une grandeur excessive ; savoir , deux géans dont les squelettes furent trouvés par les Athéniens près de leur ville , l'un de 36 & l'autre de 34 pieds de hauteur ; un autre de 30 pieds trouvé en Sicile , près de Palerme , en 1548 ; un autre de 33 pieds , trouvé de même en Sicile en 1550 ; encore un autre trouvé de même en Sicile près de Mazarino , qui avoit 30 pieds de hauteur.

Malgré tous ces témoignages , je crois qu'on aura bien de la peine à se persuader qu'il ait jamais existé des hommes de 30 ou 36 pieds de hauteur ; ce seroit déjà bien trop que de ne pas se refuser à croire qu'il y en a eu de 24 : cependant les témoignages se multiplient , deviennent plus positifs , & vont pour ainsi dire par nuances d'accroissement , à mesure que l'on descend. M. le Cat rapporte que l'on trouva en 1705 , près des bords de la rivière de Morderi , au pied de la montagne de Crussol , le squelette d'un géant de 22 $\frac{1}{2}$ pieds de hauteur ; & que les Dominicains de Valence ont une partie de sa jambe avec l'articulation du genou.

Platerus , Médecin célèbre , atteste qu'il a vu , à Lucerne , le squelette d'un homme de 19 pieds au moins de hauteur.

Le géant Ferragus , tué par Roland , neveu
Hist. nat. Tome XIII.

de Charlemagne, avoit 18 pieds de hauteur.

Dans les cavernes sépucrales de l'isle de Ténériffe, on a trouvé le squelette d'un guanche, qui avoit quinze pieds de hauteur, & dont la tête avoit quatre-vingts dents. Ces trois faits sont rapportés, comme les précédens, dans le Mémoire de M. le Cat sur les géans. Il cite encore un squelette trouvé dans un fossé, près du couvent des Dominicains de Rouen, dont le crâne tenoit un boisseau de blé, & dont l'os de la jambe avoit environ 4 pieds de longueur, ce qui donne pour la hauteur du corps entier 17 à 18 pieds. Sur la tombe de ce géant étoit une inscription gravée, où on lisoit : *Ci gît noble & puissant Seigneur le Chevalier Ricon de Valmont & ses os.*

On trouve dans le Journal Littéraire de l'abbé Nazari que, dans la haute Calabre, au mois de juin 1665, on déterra dans les jardins du seigneur de Tiviolo un squelette de 18 pieds romains de longueur; que la tête avoit $2\frac{1}{2}$ pieds; que chaque dent molaire pesoit environ une once & un tiers, & les autres dents trois quarts d'once, & que ce squelette étoit couché sur une masse de bitume.

Hector Boëtius, dans son Histoire de l'Écosse, livre VII, rapporte que l'on conserve encore quelques os d'un homme nommé, par contre-vérité, le *petit-Jean*, qu'on croit avoir eu 14 pieds de hauteur (c'est-à-dire, 13 pieds 2 pouces 6 lignes de France).

On trouve dans le Journal des Savans, année 1692, une Lettre du P. Gentil, prêtre de l'Oratoire, Professeur de Philosophie à Angers, où il dit qu'ayant eu avis de la découverte qui s'é-

toit faite d'un cadavre gigantesque dans le bourg de Laffé , à neuf lieues de cette ville , il fut lui-même sur les lieux pour s'informer du fait. Il apprit que le Curé du lieu ayant fait creuser dans son jardin , on avoit trouvé un sépulcre qui renfermoit un corps de 17 pieds 2 pouces de long , qui n'avoit plus de peau. Ce cadavre avoit d'autres corps entre ses bras & ses jambes , qui pouvoient être ses enfans. On trouva dans le même lieu quatorze ou quinze autres sépulcres , les uns de 10 pieds , les autres de 12 & d'autres même de 14 pieds , qui renfermoient des corps de même longueur. Le sépulcre de ce géant resta exposé à l'air pendant plus d'un an ; mais , comme cela attiroit trop de visites au Curé , il l'a fait recouvrir de terre , & planter trois arbres sur la place. Ces sépulcres sont d'une pierre semblable à la craie.

Thomas Molineux a vu , aux Ecoles de Médecine de Leyde , un os frontal humain prodigieux ; sa hauteur prise depuis sa jonction aux os du nez , jusqu'à la suture sagitale , étoit de 9 $\frac{1}{2}$ pouces , sa largeur de 12 $\frac{1}{10}$ pouces , son épaisseur d'un demi-pouce , c'est-à-dire , que chacune de ces dimensions étoit double de la dimension correspondante à l'os frontal , tel qu'il est dans les hommes de taille ordinaire ; en sorte que l'homme à qui cet os gigantesque a appartenu , étoit probablement une fois plus grand que les hommes ordinaires , c'est-à-dire , qu'il avoit 11 pieds de haut. Cet os étoit très certainement un os frontal humain , & il ne paroît pas qu'il eût acquis ce volume par un vice morbifique ; car son épaisseur étoit proportionnée à ses autres

dimensions, ce qui n'a pas lieu dans les os viciés (i).

Dans le Cabinet de M. Witreux à Amsterdam, M. Klein dit avoir vu un os frontal, d'après lequel il lui parut que l'homme auquel il avoit appartenu avoit 13 pieds 4 pouces de hauteur, c'est-à-dire, environ $12\frac{1}{2}$ pieds de France (k).

D'après tous les faits que je viens d'exposer, & ceux que j'ai discutés ci-devant au sujet des Patagons, je laisse à mes Lecteurs le même embarras où je suis, pour pouvoir prononcer sur l'existence réelle de ces géans de 24 pieds : je ne puis me persuader qu'en aucun temps & par aucun moyen, aucune circonstance, le corps humain ait pu s'élever à des dimensions aussi démesurées ; mais je crois en même temps qu'on ne peut guère douter qu'il n'y ait eu des géans de 10, 12 & peut-être de 15 pieds de hauteur ; & qu'il est presque certain que dans les premiers âges de la Nature vivante, il a existé non-seulement des individus gigantesques en grand nombre, mais même quelques races constantes & successives de géans, dont celle des Patagons est la seule qui se soit conservée.

(31) Tome XII, page 226, ligne 10. On trouve au-dessus des Alpes une étendue immense & presque continue de vallées, de plaines & de montagnes de glace, &c. Voici ce que M. Grouner & quelques autres bons Observateurs & témoins oculaires rapportent à ce sujet.

(i) Transactions philosophiques, n^o. 168, art. 2.

(k) Idem, n^o. 456, art. 3.

Dans les plus hautes régions des Alpes , les eaux provenant annuellement de la fonte des neiges , se gèlent dans tous les aspects & à tous les points de ces montagnes , depuis leurs bases jusqu'à leurs sommets , sur-tout dans les vallons & sur le penchant de celles qui sont groupées ; en sorte que les eaux ont dans ces vallées formé des montagnes qui ont des roches pour noyau , & d'autres montagnes qui sont entièrement de glace , lesquelles ont six , sept à huit lieues d'étendue en longueur , sur une lieue de largeur , & souvent mille à douze cens toises de hauteur : elles rejoignent les autres montagnes par leur sommet. Ces énormes amas de glace gagnent de l'étendue en se prolongeant dans les vallées ; en sorte qu'il est démontré que toutes les glaciers s'accroissent successivement ; quoique , dans les années chaudes & pluvieuses , non-seulement leur progression soit arrêtée , mais même leur masse immense diminuée.....

La hauteur de la congélation fixée à 2440 toises sous l'Equateur , pour les hautes montagnes isolées , n'est point une règle pour les groupes de montagnes gelées depuis leur base jusqu'à leur sommet ; elles ne dégèlent jamais. Dans les Alpes , la hauteur du degré de congélation , pour les montagnes isolées , est fixée à 1500 toises d'élévation , & toute la partie au-dessous de cette hauteur , se dégèle entièrement ; tandis que celles qui sont entassées gèlent à une moindre hauteur , & ne dégèlent jamais dans aucun point de leur élévation depuis leur base , tant le degré de froid est augmenté par les masses de matières congelées réunies dans un même espace....

Toutes les montagnes glaciales de la Suisse , réunies , occupent une étendue de 66 lieues du levant au couchant , mesurée en ligne droite , depuis les bornes occidentales du canton de Valais vers la Savoie , jusqu'aux bornes orientales du canton de Bendner vers le Tirol ; ce qui forme une chaîne interrompue , dont plusieurs bras s'étendent du midi au nord sur une longueur d'environ 36 lieues. Le grand Gothard , le Fourk & le Grimsel sont les montagnes les plus élevées de cette partie ; elles occupent le centre de ces chaînes qui divisent la Suisse en deux parties : elles sont toujours couvertes de neige & de glace , ce qui leur a fait donner le nom générique de *Glacières*.

L'on divise les glaciers en montagnes glacées , vallons de glace , champs de glace ou mers glaciales , & en gletchers ou amas de glaçons.

Les montagnes glacées sont ces grosses masses de rochers qui s'élèvent jusqu'aux nues , & qui sont toujours couvertes de neige & de glace.

Les vallons de glace sont des enfoncemens , qui sont beaucoup plus élevés entre les montagnes que les vallons inférieurs ; ils sont toujours remplis de neige , qui s'y accumule & forme des monceaux de glace qui ont plusieurs lieues d'étendue , qui rejoignent les hautes montagnes.

Les champs de glace ou mers glaciales , sont des terrains en pente douce , qui sont dans le circuit des montagnes ; ils ne peuvent être appelés vallons , parce qu'ils n'ont pas assez de profondeur : ils sont couverts d'une neige épaisse. Ces champs reçoivent l'eau de la fonte des neiges qui descendent des montagnes & qui regè-

lent : la surface de ces glaces fond & gèle alternativement, & tous ces endroits sont couverts de couches épaisses de neige & de glace.

Les gletchers sont des amas de glaçons formés par les glaces & neiges qui sont précipitées des montagnes : ces neiges se regèlent & s'entassent en différentes manières ; ce qui fait qu'on divise les gletchers en monts, en revêtemens & en murs de glace.

Les monts de glace s'élèvent entre les sommets des hautes montagnes : ils ont eux-mêmes la forme de montagnes ; mais il n'y a point de rochers dans leur structure : ils sont composés entièrement de pure glace, qui a quelquefois plusieurs lieues en longueur, une lieue de largeur & une demi-lieue d'épaisseur.

Les revêtemens de glaçons sont formés dans les vallées supérieures & sur les côtés des montagnes, qui sont recouvertes comme des draperies de glaces taillées en pointes ; elles versent leurs eaux superflues dans les vallées inférieures.

Les murs de glace sont des revêtemens escarpés qui terminent les vallées de glace qui ont une forme aplatie, & qui paroissent de loin comme des mers agitées, dont les flots ont été saisis & glacés dans le moment de leur agitation. Ces murs ne sont point hérissés de pointes de glace ; souvent ils forment des colonnes, des pyramides & des tours énormes par leur hauteur & leur grosseur, taillées à plusieurs faces, quelquefois hexagones & de couleur bleue ou vert céladon.

Il se forme aussi sur les côtés & au pied des montagnes des amas de neige, qui sont ensuite arrosés par l'eau des neiges fondues & recou-

vertes de nouvelles neiges. L'on voit aussi des glaçons qui s'accumulent en tas qui ne tiennent ni aux vallons ni aux monts de glace : leur position est ou horizontale ou inclinée : tous ces amas détachés se nomment *lits* ou *couches de glaces*

La chaleur intérieure de la Terre mine plusieurs de ces montagnes de glace par-dessous , & y entretient des courans d'eau qui fondent leurs surfaces inférieures ; alors les masses s'affaissent insensiblement par leur propre poids , & leur hauteur est réparée par les eaux , les neiges & les glaces qui viennent successivement , les recouvrir : ces affaissemens occasionnent souvent des craquemens horribles : les crevasses , qui s'ouvrent dans l'épaisseur des glaces , forment des précipices aussi fâcheux qu'ils sont multipliés. Ces abymes sont d'autant plus perfides & funestes qu'ils sont ordinairement reconverts de neige : les Voyageurs , les Curieux & les Chasseurs qui courent les daims , les chamois , les bouquetins , ou qui font la recherche des mines de crystal , sont souvent engloutis dans les gouffres , & rejetés sur la surface par les flots qui s'élèvent du fond de ces abymes.

Les pluies douces fondent promptement les neiges ; mais toutes les eaux qui en proviennent ne se précipitent pas dans les abymes inférieurs par les crevasses ; une grande partie se règle , & tombant sur la surface des glaces en augmente le volume.

Les vents chauds du Midi , qui règnent ordinairement dans le mois de mai , sont les agens les plus puissans qui détruisent les neiges & les glaces ; alors leur fonte annoncée par le bruis-

fement des lacs glacés , & par le fracas épouvantable du choc des pierres & des glaces qui se précipitent confusément du haut des montagnes , porte de toutes parts dans les vallées inférieures , les eaux des torrens , qui tombent du haut des rochers de plus de 1200 pieds de hauteur.

Le Soleil n'a que peu de prise sur les neiges & sur les glaces pour en opérer la fonte. L'expérience a prouvé que ces glaces formées pendant un laps de temps très long , sous des fardeaux énormes , dans un degré de froid si multiplié & d'eau si pure , que ces glaces , dis-je , étoient d'une matière si dense & si purgée d'air que de petits glaçons exposés au Soleil le plus ardent dans la plaine pendant un jour entier s'y fondonnent à peine.

Quoique la masse de ces glaciers fonde en partie tous les ans dans les trois mois de l'été , que les pluies , les vents & la chaleur , plus actifs dans certaines années , détruisent les progrès que les glaces ont faits pendant plusieurs autres années ; cependant il est prouvé que ces glaciers prennent un accroissement constant & qu'elles s'étendent ; les annales du pays le prouvent ; des actes authentiques le démontrent , la tradition est invariable sur ce sujet. Indépendamment de ces autorités & des observations journalières , cette progression des glaciers est prouvée par des forêts de mélèze , qui ont été absorbées par les glaces , & dont la cime de quelques-uns de ces arbres surpasse encore la surface des glaciers ; ce sont des témoins irréprochables qui attestent le progrès des glaciers , ainsi que le haut des clochers d'un village qui a été englouti sous les neiges ,

& que l'on apperçoit lorsqu'il fait des fontes extraordinaires. Cette progression des glaciers ne peut avoir d'autre cause que l'augmentation de l'intensité du froid, qui s'accroît dans les montagnes glacées en raison des masses de glaces; & il est prouvé que, dans les glaciers de Suisse, le froid est aujourd'hui plus vif, mais moins long que dans l'Islande, dont les glaciers, ainsi que celles de Norwège, ont beaucoup de rapport avec celles de la Suisse.

Le massif des montagnes glacées de la Suisse est composé comme celui de toutes les hautes montagnes; le noyau est une roche vitreuse qui s'étend jusqu'à leur sommet : la partie au-dessous, à commencer du point où elles ont été couvertes des eaux de la mer, est composée en revêtement de pierre calcaire, ainsi que tout le massif des montagnes d'un ordre inférieur, qui sont groupées sur la base des montagnes primitives de ces glaciers; enfin ces masses calcaires ont pour base des schistes produits par le dépôt du limon des eaux.

Les masses vitreuses sont des rocs vifs, des granits, des quartz; leurs fentes sont remplies de métaux, de demi-métaux, de substances minérales & de cristaux.

Les masses calcinables sont des pierres à chaux, des marbres de toutes les espèces en couleurs & variétés, des craies, des gyps, des spaths & des albâtres, &c.

Les masses schisteuses sont des ardoises de différentes qualités & couleur, qui contiennent des plantes & des poissons, & qui sont souvent posées à des hauteurs assez considérables : leur lit n'est pas toujours horizontal, il est souvent

incliné, même sinueux & perpendiculaire en quelques endroits.

L'on ne peut révoquer en doute l'ancien séjour des eaux de la mer sur les montagnes qui forment aujourd'hui ces glaciers ; l'immense quantité de coquilles qu'on y trouve l'atteste, ainsi que les ardoises & les autres pierres de ce genre. Les coquilles sont ou distribuées par familles, ou bien elles sont mêlées les unes avec les autres, & l'on y en trouve à de très grandes hauteurs.

Il y a lieu de penser que ces montagnes n'ont pas formé des glaciers continues dans la haute antiquité, pas même depuis que les eaux de la mer les ont abandonnées, quoiqu'il paroisse par leur très grand éloignement des mers, qui est de près de cent lieues, & par leur excessive hauteur, qu'elles ont été les premières qui sont sorties des eaux sur le continent de l'Europe. Elles ont eu anciennement leurs volcans ; il paroît que le dernier qui s'est éteint étoit celui de la montagne de Myffenberg, dans le canton de Schwitz : ces deux principaux sommets, qui sont très hauts & isolés, sont terminés coniquement, comme toutes les bouches de volcan ; & l'on voit encore le cratère de l'un de ces cones, qui est creusé à une très-grande profondeur.

M. Bourrit, qui eut le courage de faire un grand nombre de courses dans les glaciers de Savoie, dit : » qu'on ne peut douter de l'accroissement de toutes les glaciers des Alpes ; que la quantité de neige qui y est tombée pendant les hivers l'a emporté sur la quantité fondue pendant les étés ; que non-seulement la même cause subsiste, mais que ces amas de glaces déjà

formés doivent l'augmenter toujours plus, puisqu'il en résulte & plus de neige & une moindre fonte.... Ainsi, il n'y a pas de doute que les glaciers n'aillent en augmentant, & même dans une progression croissante. » (*l*)

Cet Observateur infatigable a fait un grand nombre de courses dans les glaciers ; & en parlant de celle du *Glatchers* ou glaciers des *Bossons*, il dit : » qu'il paroît s'augmenter tous les jours ; que le sol qu'il occupe présentement étoit, il y a quelques années, un champ cultivé, & que les glaces augmentent encore tous les jours (*m*). Il rapporte que l'accroissement des glaces paroît démontré non-seulement dans cet endroit, mais dans plusieurs autres ; que l'on a encore le souvenir d'une communication qu'il y avoit autrefois de *Chamounis* à la *Val d'Aost*, & que les glaces l'ont absolument fermée ; que les glaces en général doivent s'être accrues en s'étendant d'abord de sommités en sommités, & ensuite de vallées en vallées, & que c'est ainsi que s'est faite la communication des glaces du mont Blanc avec celles des autres montagnes & glaciers du Vallais & de la Suisse (*n*). Il paroît, dit-il ailleurs, que tous ces pays de montagnes n'étoient pas anciennement aussi remplis de neiges & de glaces qu'ils le sont aujourd'hui.... L'on ne date que depuis quelques siècles les désastres arrivés par l'accroissement des neiges & des glaces, par

(*l*) Description des glaciers de Savoie, par M. Bourrit, Genève, 1773, pages 111 & 112.

(*m*) Description des aspects du mont Blanc, par M. Bourrit, Lausanne, 1776, page 8.

(*n*) *Ibidem*.

leur accumulation dans plusieurs vallées , par la chute des montagnes elles-mêmes & des rochers : ce sont ces accidens presque continuels & cette augmentation annuelle des glaces qui peuvent seuls rendre raison de ce que l'on fait de l'Histoire de ce pays touchant le peuple qui l'habitoit anciennement. (o).

(32) Tome XII, page 233 , ligne première. *Car, malgré ce qu'en ont dit les Russes, il est très douteux qu'ils aient doublé la pointe septentrionale de l'Asie.* M. Engel, qui regarde comme impossible le passage au Nord-ouest par les baies de Hudson & de Baffin , paroît au contraire persuadé qu'on trouvera un passage plus court & plus sûr par le Nord-est ; & il ajoute aux raisons assez foibles qu'il en donne, un passage de M. Gmelin, qui parlant des tentatives faites par les Russes pour trouver ce passage au Nord-est, dit : *que la maniere dont on a procédé à ces découvertes fera en son temps le sujet du plus grand étonnement de tout le monde ; lorsqu'on en aura la Relation authentique, ce qui dépend uniquement, ajoute-t-il, de la haute volonté de l'Impératrice.* » Quel sera donc, dit M. Engel, ce sujet d'étonnement, si ce n'est d'apprendre que le passage regardé jusqu'à présent comme impossible, est très praticable ? Voilà le seul fait, ajoute-t-il, qui puisse surprendre ceux qu'on a tâché d'effrayer par des Relations publiées à dessein de rebuter les Navigateurs, &c. » (p).

(o) Description des aspects du mont Blanc, par M. Bourrit. Lausanne 1776., p. 62 & 93.

(p) Histoire générale des Voyages, tome XIX, p. 416 & suiv.

Je remarque d'abord qu'il faudroit être bien assuré des choses, avant de faire à la nation Russe cette imputation : en second lieu, elle me paroît mal fondée, & les paroles de M. Gmelin pourroient bien signifier tout le contraire de l'interprétation que leur donne M. Engel, c'est-à-dire, qu'on sera fort étonné lorsque l'on saura qu'il n'existe point de passage praticable au Nord-est ; & ce qui me confirme dans cette opinion, indépendamment des raisons générales que j'en ai données, c'est que les Russes eux-mêmes n'ont nouvellement tenté des découvertes qu'en remontant de Kamtschatka, & point du tout en descendant de la pointe de l'Asie. Les capitaines Béring & Tschirikow ont, en 1741, reconnu des parties de côtes de l'Amérique jusqu'au 59. degré ; & ni l'un ni l'autre ne sont venus par la mer du Nord le long des côtes de l'Asie : cela prouve assez que le passage n'est pas aussi praticable que le suppose M. Engel ; ou, pour mieux dire, cela prouve que les Russes savent qu'il n'est pas praticable, sans quoi ils eussent préféré d'envoyer leurs Navigateurs par cette route, plutôt que de les faire partir de Kamtschatka pour faire la découverte de l'Amérique occidentale.

M. Muller, envoyé avec M. Gmelin par l'Impératrice en Sibérie est d'un avis bien différent de M. Engel : après avoir comparé toutes les Relations, M. Muller conclut par dire qu'il n'y a qu'une très petite séparation entre l'Asie & l'Amérique, & que ce détroit offre une ou plusieurs Isles qui servent de route ou de stations communes aux habitans des deux continens. Je crois cette opinion bien fondée, & M. Muller rassemble

un grand nombre de faits pour l'appuyer. Dans les demeures souterraines des habitans de l'île Karaga, on voit des poutres faites de grands arbres de sapin; que cette île ne produit point, non plus que les terres du Kamtschatka dont elle est très voisine : les habitans disent que ce bois leur vient par un vent d'est qui l'amène sur leurs côtes : celles du Kamtschatka reçoivent, du même côté, des glaces que la mer orientale y pousse en hiver deux à trois jours de suite. On y voit en certains temps des vols d'oiseaux, qui, après un séjour de quelques mois, retournent à l'Est, d'où ils étoient arrivés. Le continent opposé à celui de l'Asie vers le Nord, descend donc jusqu'à la latitude du Kamtschatka : ce continent doit être celui de l'Amérique occidentale. M. Muller (q), après avoir donné le précis de cinq ou six voyages tentés par la mer du Nord pour doubler la pointe septentrionale de l'Asie, finit par dire que tout annonce l'impossibilité de cette navigation; & il le prouve par les raisons suivantes : cette navigation devoit se faire dans un été; or l'intervalle depuis Archangel à l'Oby, & de ce fleuve au Jenisey, demande une belle saison toute entière; le passage du Waigat a coûté des peines infinies aux Anglois & aux Hollandois : au sortir de ce détroit glacial, on rencontre des îles qui ferment le chemin; ensuite le continent, qui forme un cap entre les fleuves *Piasida* & *Chatanga*, s'avancant au-delà du 76. degré de latitude, est de même bordé d'une chaîne d'îles, qui laissent

(q) Histoire générale des voyages. tome XVIII, p. 484.

difficilement un passage à la navigation. Si l'on veut s'éloigner des côtes & gagner la haute mer vers le Pôle, les montagnes de glaces presque immobiles qu'on trouve au Groënland & au Spitzberg, n'annoncent-elles pas une continuité de glaces jusqu'au pôle? Si l'on veut longer les côtes, *cette navigation est moins aisée qu'elle ne l'étoit il y a cent ans* : l'eau de l'Océan y a diminué insensiblement : on voit encore loin des bords que baigne la mer Glaciale les bois qu'elle a jetés sur des terres qui jadis lui servoient de rivages : ces bords y sont si peu profonds, qu'on ne pourroit y employer que des bateaux très plats, qui, trop foibles pour résister aux glaces, ne sauroient fournir une longue navigation, ni se charger des provisions qu'elle exige. Quoique les Russes ayent des ressources & des moyens que n'ont pas la plupart des autres Nations Européennes pour fréquenter ces mers froides, on voit que les voyages tentés sur la mer glaciale, n'ont pas encore ouvert une route de l'Europe & de l'Asie à l'Amérique; & ce n'est qu'en partant de Kamtschatka ou d'un autre point de l'Asie la plus orientale qu'on a découvert quelques côtes de l'Amérique occidentale.

Le capitaine Béring partit du port d'Awatscha en Kamtschatka le 4 juin 1741. Après avoir couru au Sud-est & remonté au Nord-est, il apperçut, le 18 du mois suivant, le continent de l'Amérique à 58^d 28' de latitude : deux jours après, il mouilla près d'une isle enfoncée dans une baie : de-là, voyant deux caps, il appella l'un à l'orient Saint-Elie, & l'autre au couchant Saint-Hermogène : ensuite il dépêcha *Chitrou*, l'un de ses Officiers, pour reconnoître & visiter

visiter le golfe où il venoit d'entrer. On le trouva coupé ou parsemé d'isles : une entr'autres offrit des cabanes désertes : elles étoient de planches bien unies & même échancrées. On conjectura que cette isle pouvoit avoir été habitée par quelques peuples du continent de l'Amérique. M. Stelier envoyé pour faire des observations sur ces terres nouvellement découvertes, trouva une cave où l'on avoit mis une provision de saumon fumé, & laissé des cordes, des meubles & des ustensiles : plus loin, il vit fuir des Américains à son aspect. Bientôt on apperçut du feu sur une colline assez éloignée : les Sauvages sans doute s'y étoient retirés : un rocher escarpé y couvroit leur retraite (r).

D'après l'exposé de ces faits, il est aisé de juger que ce ne sera jamais qu'en partant de Kamtscharka que les Russes pourront faire le commerce de la Chine & du Japon, & qu'il leur est aussi difficile, pour ne pas dire impossible, qu'aux autres Nations de l'Europe, de passer par les mers du Nord-est, dont la plus grande partie est entièrement glacée : je ne crains donc pas de répéter que le seul passage possible est par le Nord-ouest, au fond de la baie de Hudson, & que c'est l'endroit auquel les Navigateurs doivent s'attacher pour trouver ce passage si désiré & si évidemment utile.

Comme j'avois déjà livré à l'impression toutes les feuilles précédentes de ce volume, j'ai reçu de la part de M. le comte de Schouvaloff,

(r) Histoire générale des voyages, tome XIX, P. 171 & suiv,

ce grand homme d'Etat que toute l'Europe estime & respecte, j'ai reçu, dis-je, en date du 27 octobre 1777, un excellent Mémoire composé par M. de Domascheneff, Président de la Société impériale de Pétersbourg, & auquel l'Impératrice a confié à juste titre le département de tout ce qui a rapport aux Sciences & aux Arts. Cet illustre Savant m'a en même temps envoyé une copie faite à la main de la Carte du pilote *Otcheredin*, dans laquelle sont représentées les routes & les découvertes qu'il a faites en 1770 & 1773, entre le Kamtschatka & le continent de l'Amérique. M. de Domascheneff observe, dans son Mémoire, que cette Carte du pilote *Otcheredin* est la plus exacte de toutes, & que celle qui a été donnée en 1773 par l'Académie de Pétersbourg doit être réformée en plusieurs points, & notamment sur la position des isles & le prétendu Archipel qu'on y a représenté entre les isles Aleutes ou Aleoutes & celles d'Anadir, autrement appelées isles d'Andrien. La Carte du pilote *Otcheredin* semble démontrer en effet que ces deux groupes des isles Aleutes & des isles Andrien sont séparées par une mer libre de plus de cent lieues d'étendue. M. de Domascheneff assure que la grande Carte générale de l'empire de Russie, qu'on vient de publier cette année 1777, représente exactement les côtes de toute l'extrémité septentrionale de l'Asie habitée par les Tschutshis. Il dit que cette Carte a été dressée d'après les connoissances les plus récentes acquises par la dernière expédition du major Pawluzki contre ce Peuple. Cette côte, dit M. de Domascheneff, termine

la grande chaîne de montagnes, laquelle sépare toute la Sibérie de l'Asie méridionale, & finit en se partageant entre la chaîne qui parcourt le Kamtschatka & celles qui remplissent toutes les terres entre les fleuves qui coulent à l'est du Mena. Les isles reconnues entre les côtes du Kamtschatka & celles de l'Amérique sont montagneuses, ainsi que les côtes de Kamtschatka & celles du continent de l'Amérique : il y a donc une continuation bien marquée entre les chaînes de montagnes de ces deux continens, dont les interruptions, jadis peut-être moins considérables, peuvent avoir été élargies par le dépèrissement de la roche, par les courans continuels de la mer Glaciale vers la grande mer du Sud, & par les catastrophes du globe. »

Mais cette chaîne sous-marine, qui joint les terres du Kamtschatka avec celles de l'Amérique, est plus méridionale de sept ou huit degrés que celle des isles Anadir ou Andrien, qui de temps immémorial ont servi de passage aux Tschutschis pour aller en Amérique.

M. de Domascheneff dit qu'il est certain que cette traversée de la pointe de l'Asie au continent de l'Amérique se fait à la rame, & que ces Peuples y vont trafiquer des ferrailles russes avec les Américains; que les isles qui sont sur ce passage sont si fréquentes, qu'on peut coucher toutes les nuits à terre, & que le continent de l'Amérique où les Tschutschis commercent, est montagneux & couvert de forêts peuplées de renards, de martres & de zibelines, dont ils rapportent des fourrures de qualités & de couleurs toutes différentes de celles de Sibérie. Ces isles septentrionales situées entre les deux con-

tinens ne sont guère connues que des Tschuschis ; elles forment une chaîne entre la pointe la plus orientale de l'Asie & le continent de l'Amérique, sous le 64. degré ; & cette chaîne est séparée par une mer ouverte de la seconde chaîne plus méridionale, dont nous venons de parler, située sous le 56. degré, entre le Kamtschatka & l'Amérique : ce sont les isles de cette seconde chaîne que les Russes & les habitants de Kamtschatka fréquentent pour la chasse des loutres marines & des renards noirs, dont les fourrures sont très précieuses. On avoit connoissance de ces isles, même des plus orientales dans cette dernière chaîne, avant l'année 1750 : l'une de ces isles porte le nom du Commandeur Béring, une autre assez voisine s'appelle l'isle Medenoi ; ensuite on trouve les quatre isles Aleutes ou Aleoutes, les deux premières situées un peu au-dessus, & les dernières un peu au-dessous du 55. degré ; ensuite on trouve environ au 56. degré les isles Atkhon & Amlaigh, qui sont les premières de la chaîne des isles aux Renards, laquelle s'étend vers le Nord-est jusqu'au 61. degré de latitude : le nom de ces isles est venu du nombre prodigieux de renards qu'on y a trouvés. Les deux isles du Commandeur Béring & de Medenoi étoient inhabitées lorsqu'on en fit la découverte ; mais on a trouvé dans les isles Aleutes, quoique plus avancées vers l'Orient, plus d'une soixantaine de familles, dont la langue ne se rapporte, ni à celle de Kamtschatka ni à aucune de celles de l'Asie orientale, & n'est qu'un dialecte de la langue que l'on parle dans les autres isles voisines de l'Amérique : ce qui sembleroit indiquer quel-

les ont été peuplées par les Américains, & non par les Asiatiques.

Les isles nommées par l'équipage de Béring, l'isle Saint-Julien, Saint-Théodore, Saint-Abram, sont les mêmes que celles qu'on appelle aujourd'hui les isles Aleutes; & de même l'isle de Chommaghin, de Saint-Dolmar, indiquées par ce Navigateur, sont partie de celles qu'on appelle isles aux Renards.

» La grande distance, dit M. de Domaschneff, & la mer ouverte & profonde qui se trouve entre les isles Alcatas & les isles aux Renards, joint au gissement différent de ces dernières, peuvent faire présumer que ces isles ne forment pas une chaîne marine continue; mais que les premières, avec celles de Medenoi & de Béring sont une chaîne marine qui vient du Kamtschatka, & que les isles aux Renards en représentent une autre issue de l'Amérique; que l'une & l'autre de ces chaînes vont généralement se perdre dans la profondeur de la grande mer, & sont des promontoires des deux continens. La suite des isles aux Renards, dont quelques-unes sont d'une grande étendue, est entre-mêlée d'écueils & de brisans, & se continue sans interruption jusqu'au continent de l'Amérique; mais celles qui sont les plus voisines de ce continent sont très-peu fréquentées par les barques des Chasseurs Russes, parce qu'elles sont fort peuplées, & qu'il seroit dangereux d'y séjourner: il y a plusieurs de ces isles voisines de la terre-ferme de l'Amérique, qui ne sont pas encore bien reconnues. Quelques navires ont cependant pénétré jusqu'à l'isle de Kadjak, qui est très-voisine du continent de l'Amérique;

l'on en est assuré tant sur le rapport des Insulaires que par d'autres raisons : une de ces raisons est qu'au lieu que toutes les isles plus occidentales ne produisent que des arbrisseaux rabougris & rampans que les vents de pleine mer empêchent de s'élever, l'isle de Kadjak au contraire, & les petites isles voisines, produisent des bosquets d'aulnes, qui semblent indiquer qu'elles se trouvent moins à découvert, & qu'elles sont garanties au nord & à l'est par un continent voisin. De plus, on y a trouvé des loutres d'eau douce, qui ne se voient point aux autres isles, de même qu'une petite espèce de marmotte, qui paroît être la marmotte du Canada ; enfin l'on y a remarqué des traces d'ours & de loups, & les habitans se vêtissent de peaux de rennes qui leur viennent du continent de l'Amérique, dont ils sont très voisins.

On voit, par la Relation d'un voyage poussé jusqu'à l'ile de Kadjak, sous la conduite d'un certain Geottos, que les Insulaires nomment *Atakthan*, le continent de l'Amérique: ils disent que cette grande terre est montagneuse & toute couverte de forêts; ils placent cette grande terre au nord de leur isle & nomment l'embouchure d'un grand fleuve *Alaghschak*, qui s'y trouve.... D'autre part, l'on ne sauroit douter que Béring, aussi-bien que Tschirikow, n'aient effectivement touché à ce grand continent, puisqu'au cap Elie, où sa frégate mouilla, l'on vit des bords de la mer le terrain s'élever en montagne continue & toute revêtue d'épaisses forêts : le terrain y étoit d'une nature toute différente de celui du Kamtschatka; nombre de plantes américaines y furent recueillies par Steller. «

M. de Domascheneff observe de plus que toutes les isles aux Renards, ainsi que les isles Aleutes & celles de Béring, sont montagneuses, que leurs côtes sont, pour la plupart, hérissées de rochers, coupées par des précipices & environnées décueils jusqu'à une assez grande distance; que le terrain s'élève depuis les côtes jusqu'au milieu de ces isles en montagnes fort roides, qui forment des petites chaînes dans le sens de la longueur de chaque isle : au reste, il y a eu & il y a encore des volcans dans plusieurs de ces isles, & celles où ces volcans sont éteints ont des sources d'eau chaude. On ne trouve point de métaux dans ces isles à volcans; mais seulement des calcédoines & quelques autres pierres colorées de peu de valeur. On n'a d'autres bois dans ces isles que les tiges ou branches d'arbres flottées par la mer, & qui n'y arrivent pas en grande quantité; il s'en trouve plus sur l'isle Béring & sur les Aleutes : il paroît que ces bois flottés viennent, pour la plupart, des plages méridionales; car on y a observé le bois de camphre du Japon.

Les habitans de ces isles sont assez nombreux; mais, comme ils menent une vie errante, se transportant d'une isle à l'autre, il n'est pas possible de fixer leur nombre. On a généralement observé que plus les isles sont grandes, plus elles sont voisines de l'Amérique, & plus elles sont peuplées. Il paroît aussi que tous les Insulaires des isles aux Renards sont d'une même nation, à laquelle les habitans des Aleutes & des isles d'Andrien peuvent aussi se rapporter, quoiqu'ils en diffèrent par quelques coutumes. Tout ce peuple a une très grande ressem-

blance pour les mœurs, la façon de vivre & de se nourrir, avec les Esquimaux & les Groënlandois. Le nom de *Kanaghist*, dont ces Insulaires s'appellent dans leur langue, peut-être corrompu par les Marins, est encore très ressemblant à celui de *Karalit*, dont les Esquimaux & leurs freres les Groënlandois se nomment. On n'a trouvé aux habitans de toutes ces isles, entre l'Asie & l'Amérique, d'autres outils que des haches de pierre, des cailloux taillés en scalpel & des omoplates d'animaux, aiguës pour couper l'herbe : ils ont aussi des dards, qu'ils lancent de la main à l'aide d'une palette, & desquels la pointe est armée d'un caillou pointu & artistement taillé : aujourd'hui ils ont beaucoup de fêrailles volées ou enlevées aux Russes. Ils font des canots & des espèces de pirogues comme les Esquimaux : il y en a d'assez grandes pour contenir vingt personnes ; la charpente en est de bois léger, recouvert partout de peaux de phoques & d'autres animaux marins.

Il paroît, par tous ces faits, que de temps immémorial ces Tschutschis qui habitent la pointe la plus orientale de l'Asie, entre le 55e & le 70e degré, ont eu commerce avec les Américains, & que ce commerce étoit d'autant plus facile pour ces peuples accoutumés à la rigueur du froid, que l'on peut faire le voyage, qui n'est peut-être pas de cent lieues, en se reposant tous les jours d'isles en isles, & dans de simples canots, conduits à la rame en été, & peut-être sur la glace en hiver. L'Amérique a donc pu être peuplée par l'Asie sous ce parallèle, & tout semble indiquer que, quoiqu'il y ait

ait aujourd'hui des interruptions de mer entre les terres de ces isles, elles ne faisoient autrefois qu'un même continent, par lequel l'Amérique étoit jointe à l'Asie : cela semble indiquer aussi qu'au-delà de ces isles Anadir ou Andrien, c'est-à-dire, entre le 70^e & 75^e degré, les deux continens sont absolument réunis par un terrein où il ne se trouve plus de mer, mais qui est peut-être entièrement couvert de glace. La reconnaissance de ces plages au-delà du 70^e degré, est une entreprise digne de l'attention de la grande Souveraine des Russies, & il faudroit la confier à un Navigateur aussi courageux que M. Phipps. Je suis bien persuadé qu'on trouveroit les deux continens réunis ; & s'il en est autrement, & qu'il y ait une mer ouverte au-delà des isles Andrien, il me paroît certain qu'on trouveroit les appendices de la grande glacière du Pole à 81 ou 82 degrés, comme M. Phipps les a trouvés à la même hauteur, entre le Spitzberg & le Groënland.

NOTES sur la septième Epoque.

(33) **T**OME XII, page 237, ligne 15. *Le respect pour certaines montagnes sur lesquelles les hommes s'étoient sauvés des inondations : l'horreur pour ces autres montagnes qui lançoient des feux terribles, &c.* Les montagnes en vénération dans l'Orient sont le mont Carmel & quelques endroits du Caucase ; le mont Pirpangel au nord de l'Indostan ; la montagne Pora dans la province

Hist. nat. Tom. XIII. Z

d'Aracan ; celle de *Chaq-Pechan* à la source du fleuve Sangari , chez les Tartares Mancheoux , d'où les Chinois croient qu'est venu *Fo-hi* le mont *Altay* à l'orient des sources du Selinga en Tartarie ; le mont *Pecha* au nord-ouest de la Chine , &c. Celles qui étoient en horreur étoient les montagnes à volcan , parmi lesquelles on peut citer le mont *Ararath* , dont le nom même signifie montagne de malheur , parce qu'en effet cette montagne étoit un des plus grands volcans de l'Asie , comme cela se reconnoît encore aujourd'hui par sa forme & par les matières qui environnent son sommet , où l'on voit les crateres & les autres signes de ses anciennes éruptions.

(34) Tome XII page 239 , ligne 23. *Comment des hommes aussi nouveaux ont-ils pu trouver la période lunisolaire de six cens ans ?* La période de six cens ans dont Joseph dit que se servoient les anciens Patriarches , avant le Déluge , est une des plus belles & des plus exactes que l'on ait jamais inventée. Il est de fait que prenant le mois lunaire de 29 jours 12 heures 44 minutes 3 secondes , on trouve que 219 mille 146 jours $\frac{1}{2}$ font 7 mille 421 mois lunaires ; & ce même nombre de 219 mille 146 jours $\frac{1}{2}$ donne 600 années solaires , chacune de 365 jours 5 heures 51 minutes 36 secondes ; d'où résulte le mois lunaire à une seconde près , tel que les Astronomes modernes l'ont déterminé , & l'année solaire plus juste qu'*Hipparque* & *Ptolémée* ne l'ont donnée plus de deux mille ans après le Déluge. Joseph a cité , comme ses garans , *Manéthon* , *Bérose* & plusieurs autres anciens Auteurs , dont les Ecrits

sont perdus il y a long-temps.... Quel que soit le fondement sur lequel Jofephe a parlé de cette période, il faut qu'il y ait eu réellement & de temps immémorial, une telle période ou grande année, qu'on avoit oubliée depuis plusieurs siècles; puifque les Aftronomes, qui font venus après cet Historien, s'en feroient servis préfé-
rablement à d'autres hypothèses moins exactes pour la détermination de l'année folaire & du mois lunaire, s'ils l'avoient connue, ou s'en feroient fait honneur s'ils l'avoient imaginée (a).

» Il est constant, dit le favant Aftronyme Dominique Caffini, que, dès le premier âge du Monde les hommes avoient déjà fait de grands progrès dans la science du mouvement des aftres : on pourroit même avancer qu'ils en avoient beaucoup plus de connoiffances que l'on n'en a eu long-temps depuis le Déluge, s'il est bien vrai que l'année dont les anciens Patriarches se servoient, fût de la grandeur de celles qui composent la grande période de fix cens ans, dont il est fait mention dans les antiquités des Juifs écrites par Jofephe. Nous ne trouvons dans les monumens qui nous reftent de toutes les autres Nations, aucun veftige de cette période de fix cens ans, qui est une des plus belles que l'on ait encore inventée. »

M. Caffini s'en rapporte, comme on voit, à Jofephe, & Jofephe avoit pour garans les Historiographes Egyptiens, Babyloniens, Phéniciens & Grecs; Manéthon, Bérofe, Mochus,

(a) Lettres de M. de Mairan au R. P. Parrenin. Paris 1769, in-12, pag. 108 & 109.

Héstiëus, Jérôme l'Egyptien, Hésiode, Hécatee, &c. dont les Ecrits pouvoient subsister & subsistoient vraisemblablement de son temps.

Or cela posé, & quoi qu'on puisse opposer au témoignage de ces Auteurs, M. de Mairan dit, avec raison, que l'incompétence des juges ou des témoins ne sauroit avoir lieu ici. Le fait dépose par lui-même son authenticité : il suffit qu'une semblable période ait été nommée ; il suffit qu'elle ait existé pour qu'on soit en droit d'en conclure qu'il aura donc aussi existé des siècles d'observations & en grand nombre qui l'ont précédée : que l'oubli dont elle fut suivie est aussi bien ancien ; car on doit regarder comme temps d'oubli tout celui où l'on a ignoré la justesse de cette période, & où l'on a dédaigné d'en approfondir les élémens & de s'en servir pour rectifier la Théorie des mouvemens célestes, & où l'on s'est avisé d'y en substituer de moins exactes. Donc si *Hipparque*, *Meton*, *Pythagore*, *Talès* & tous les anciens Astronomes de la Grèce ont ignoré la période de six cens ans, on est fondé à dire qu'elle étoit oubliée non-seulement chez les Grecs, mais aussi en Egypte, dans la Phénicie & dans la Chaldée, où les Grecs avoient tous été puiser leur grand savoir en Astronomie.

(35) Tome XII , page 243 , ligne 16.
Les Chinois, les Brames, non plus que les Chaldéens, les Perses, les Egyptiens & les Grecs n'ont rien reçu du premier Peuple qui avoit si fort avancé l'Astronomie, & les commencemens de la nouvelle Astronomie sont dûs à l'opiniâtre assiduité des Observateurs Chaldéens, & ensuite aux travaux des Grecs.

Les Astronomes & les Philosophes Grecs avoient puisé en Egypte & aux Indes la plus grande partie de leurs connoissances. Les Grecs étoient donc des gens très nouveaux en Astronomie en comparaison des Indiens, des Chinois & des Atlantes habitans de l'Afrique occidentale; Uranus & Atlas chez ces derniers peuples, *Fo-hi* à la Chine, Mercure en Egypte, Zoroastre en Perse, &c.

Les Atlantes, chez qui régnoit Atlas, paroissent être les plus anciens Peuples de l'Afrique, & beaucoup plus anciens que les Egyptiens. La Théogonie des Atlantes, rapportée par Diodore de Sicile, s'est probablement introduite en Egypte, en Ethiopie & en Phénicie dans le temps de cette grande éruption, dont il est parlé dans le *Timée* de Platon, d'un peuple innombrable qui sortit de l'isle Atlantide, & se jeta sur une grande partie de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique.

Dans l'occident de l'Asie, dans l'Europe, dans l'Afrique, tout est fondé sur les connoissances des Atlantes, tandis que les Peuples Orientaux, Chaldéens, Indiens & Chinois, n'ont été instruits que plus tard, & ont toujours formé des Peuples qui n'ont pas eu relation avec les Atlantes, dont l'irruption est plus ancienne que la première date d'aucun de ces derniers Peuples.

Atlas, fils d'Uranus & frère de Saturne, vivoit, selon Manéthon & Dicearque, 3 mille 900 ans environ avant l'ère chrétienne.

Quoique Diogène-Laërce, Hérodote, Diodore de Sicile, Pomponius - Méla, &c. donnent à l'âge d'Uranus, les uns 48 mille 860 ans, les autres 23 mille ans, &c. cela n'empêche pas

qu'en réduisant ces années à la vraie mesure du temps dont on se servoit dans différens siècles chez ces Peuples, ces mesures ne reviennent au même, c'est-à-dire, à 3 mille 890 ans avant l'ère chrétienne.

Le temps du Déluge, selon les Septantes, a été 2 mille 256 ans après la création.

L'Astronomie a été cultivée en Egypte plus de 3 mille ans avant l'ère chrétienne; on peut le démontrer par ce que rapporte Ptolémée sur le lever héliaque de Sirius: ce lever de Sirius étoit très important chez les Egyptiens, parce qu'il annonçoit le débordement du Nil.

Les Chaldéens paroissent plus nouveau dans la carrière Astronomique que les Egyptiens.

Les Egyptiens connoissoient le mouvement du Soleil plus de 3 mille ans avant Jésus-Christ, & les Chaldéens plus de 2 mille 473 ans.

Il y avoit chez les Phrygiens un temple dédié à Hercule, qui paroît avoir été fondé 2 mille 800 ans avant l'ère chrétienne, & l'on fait qu'Hercule a été dans l'antiquité l'emblème du Soleil.

On peut aussi dater les connoissances astronomiques chez les anciens Perses plus de 3 mille 200 ans avant Jésus-Christ.

L'Astronomie chez les Indiens, est tout aussi ancienne; ils admettent quatre âges, & c'est au commencement du quatrième qu'est liée leur première époque astronomique: cet âge duroit en 1762 depuis 4 mille 863 ans ce qui remonte à l'année 3102 avant Jésus-Christ. Ce dernier âge des Indiens est réellement composé d'années solaires, mais les trois autres, dont le premier est de 1 million 728 mille années, le second

de 1 million 296 mille, & le troisième de 864 mille années sont évidemment composés d'années, ou plutôt de révolutions de temps beaucoup plus courtes que les années solaires.

Il est aussi démontré par les Epoque astronomiques que les Chinois avoient cultivé l'Astronomie plus de 3 mille ans avant Jésus-Christ, & dès le temps de *Fo-hi*.

Il y a donc une espèce de niveau entre ces peuples Egyptiens, Chaldéens ou Perses, Indiens, Chinois & Tarrares. Ils ne s'élèvent pas plus les uns que les autres dans l'antiquité, & cette époque remarquable de 3 mille ans d'ancienneté pour l'Astronomie est à-peu-près la même partout (b).

(36) Tome XII, page 255, ligne 5. *Je donneroies aisément plusieurs autres exemples, qui tous concourent à démontrer que l'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite.* » Ceux qui résident depuis long-temps dans la Pensilvanie & dans les colonies voisines, ont observé, dit M. Hugues Williamson, que leur climat a considérablement changé depuis quarante ou cinquante ans, & que les hivers ne sont point aussi froids.....

La température de l'air dans la Pensilvanie est différente de celle des contrées de l'Europe situées sous le même parallèle. Pour juger de la chaleur d'un pays, il faut non-seulement avoir égard à sa latitude, mais encore à sa situation & aux vents qui ont coutume d'y régner, puisque ceux-ci ne sauroient changer sans

(b) Histoire de l'ancienne Astronomie, par M. Bailly.

que le climat ne change aussi. La face d'un pays peut être entièrement métamorphosée par la culture ; & l'on se convaincra , en examinant la cause des vents , que leur cours peut pareillement prendre de nouvelles directions.....

Depuis l'établissement de nos colonies, continue M. Williamson , nous sommes parvenus non-seulement à donner plus de chaleur au terrain des cantons habités , mais encore à changer en partie la direction des vents. Les Marins , qui sont les plus intéressés à cette affaire , nous ont dit qu'il leur falloit autrefois quatre ou cinq semaines pour aborder sur nos côtes , tandis qu'aujourd'hui ils y abordent dans la moitié moins de temps. On convient encore que le froid est moins rude , la neige moins abondante & moins continue qu'elle ne l'a jamais été depuis que nous sommes établis dans cette Province.....

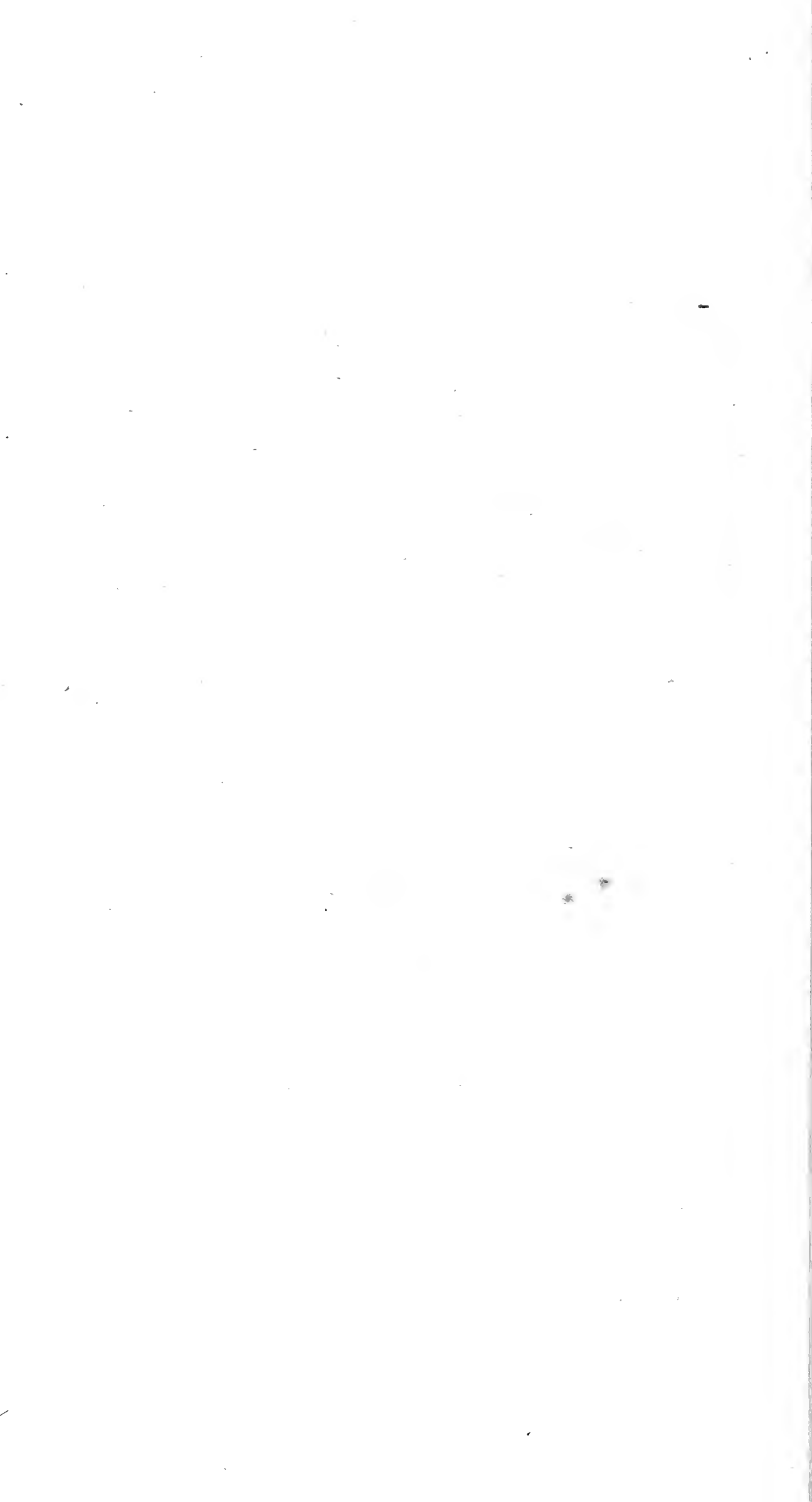
Il y a plusieurs autres causes qui peuvent augmenter & diminuer la chaleur de l'air ; mais on ne sauroit m'alléguer cependant un seul exemple du changement de climat , qu'on ne puisse attribuer au défrichement du pays où il a lieu. On m'objectera celui qui est arrivé depuis dix-sept cens ans dans l'Italie & dans quelques contrées de l'Orient , comme une exception à cette règle générale. On nous dit que l'Italie étoit mieux cultivée du temps d'Auguste qu'elle ne l'est aujourd'hui , & que cependant le climat y est beaucoup plus tempéré.... Il est vrai que l'hiver étoit plus rude en Italie il y a dix-sept cens ans qu'il ne l'est aujourd'hui mais on peut en attribuer la cause aux vastes forêts dont l'Allemagne , qui est au nord de Rome , étoit couverte dans ce temps-là Il s'élevoit de ces déserts

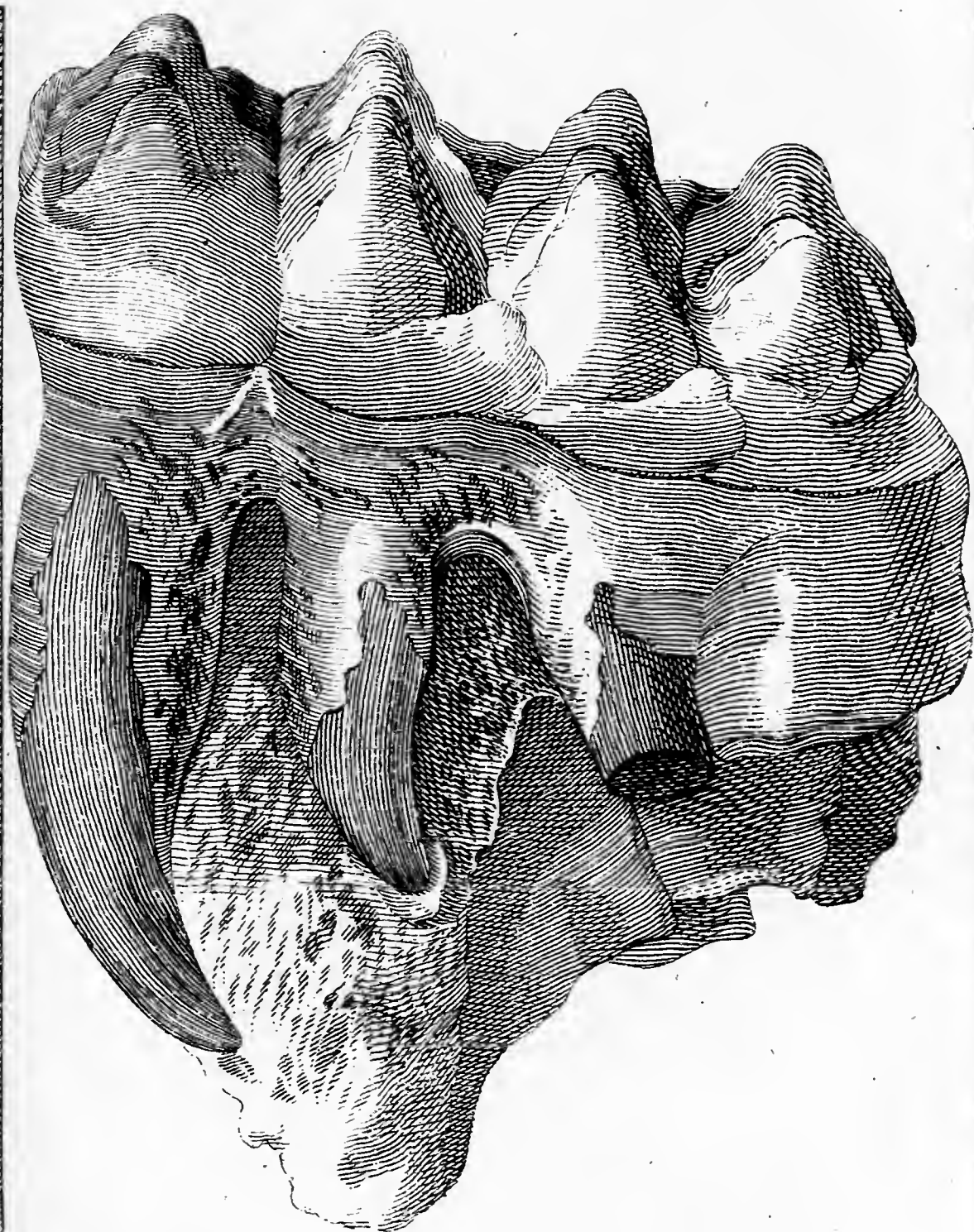
incultes des vents du Nord perçans , qui se répandoient comme un torrent dans l'Italie , & y caufoient un froid excessif...& l'air étoit autrefois si froid dans ces régions incultes, qu'il devoit détruire la balance dans l'athmosphère de l'Italie ce qui n'est plus de nos jours..... »

On peut donc raisonnablement conclure que dans quelques années d'ici , & lorsque nos descendans auront defriché la partie intérieure de ce pays , ils ne feront presque plus sujets à la gelée ni à la neige , & que leurs hivers seront extrêmement tempérés (c). « Ces vues de M. Williamson sont très justes , & je ne doute pas que notre postérité ne les voie confirmées par l'expérience.

(c) Journal de Physique, par M. l'Abbé Rozier , mois de Juin 1773.









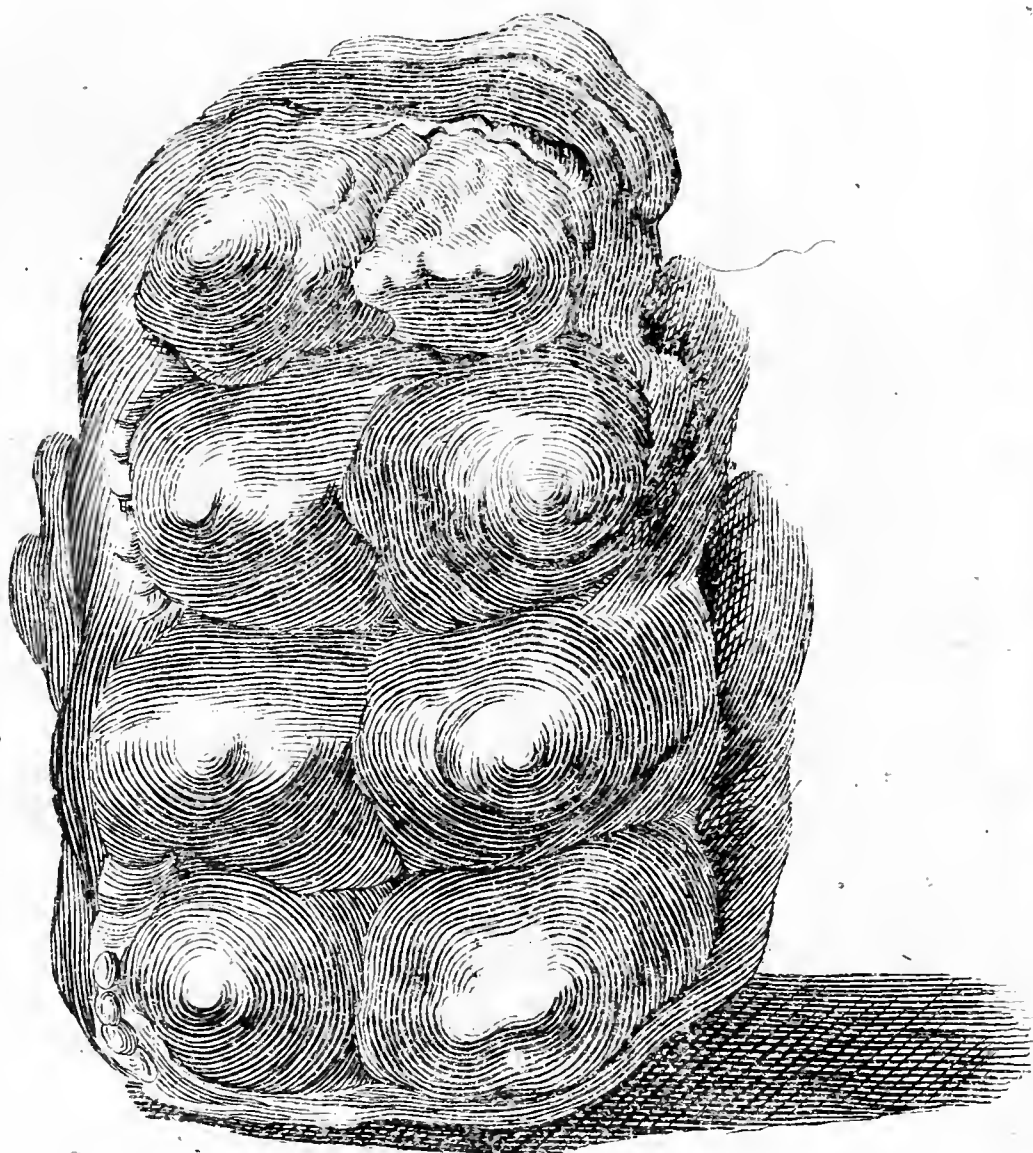




Fig. 2.

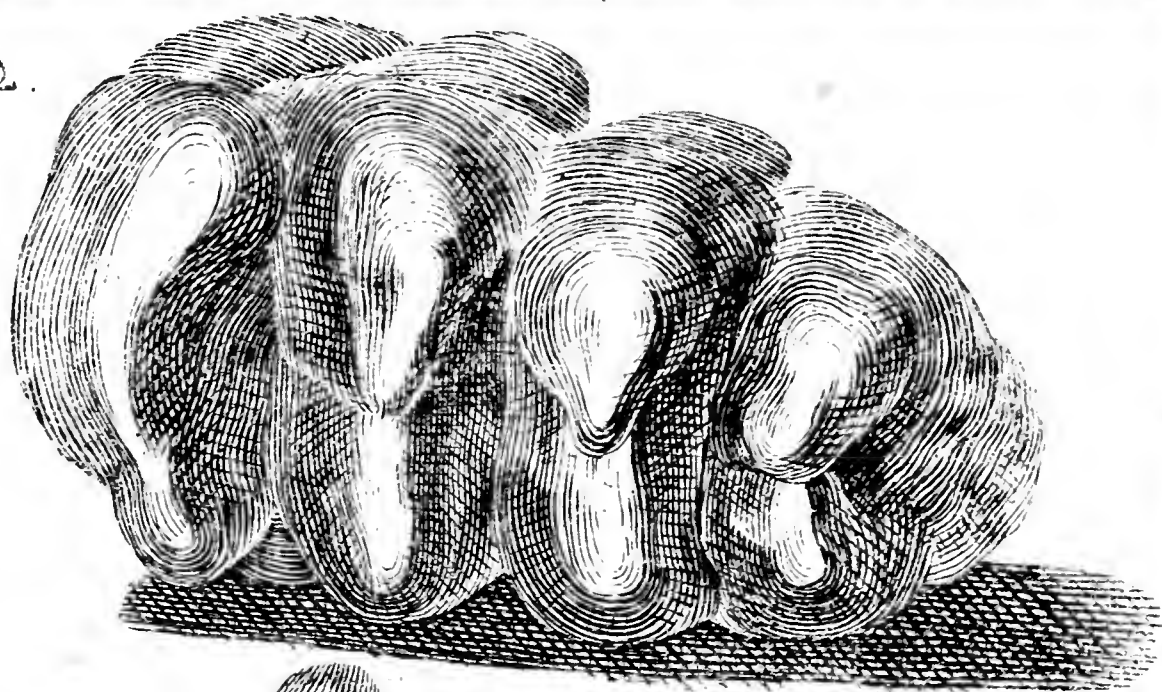
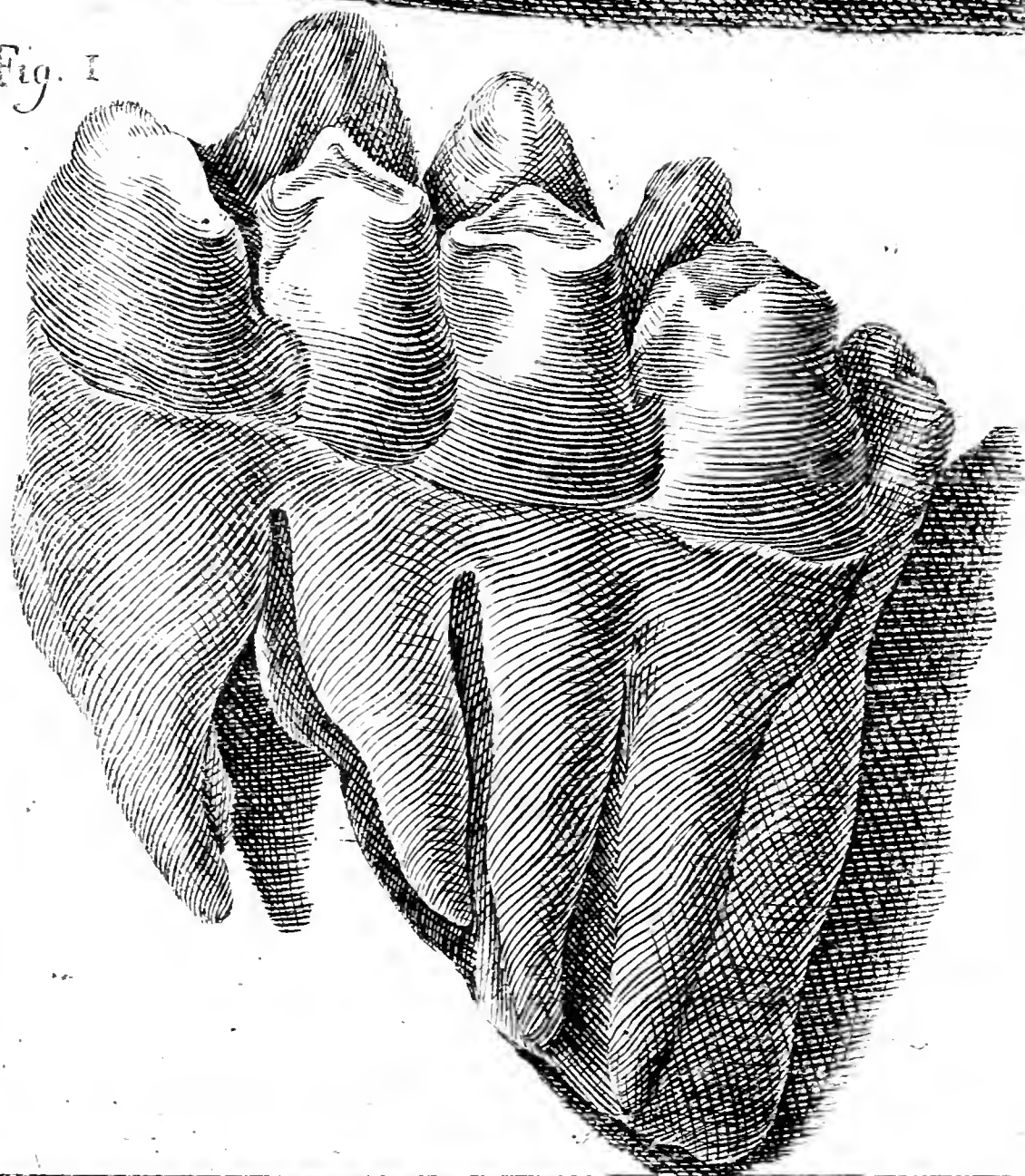
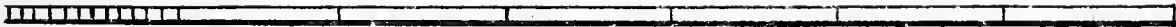
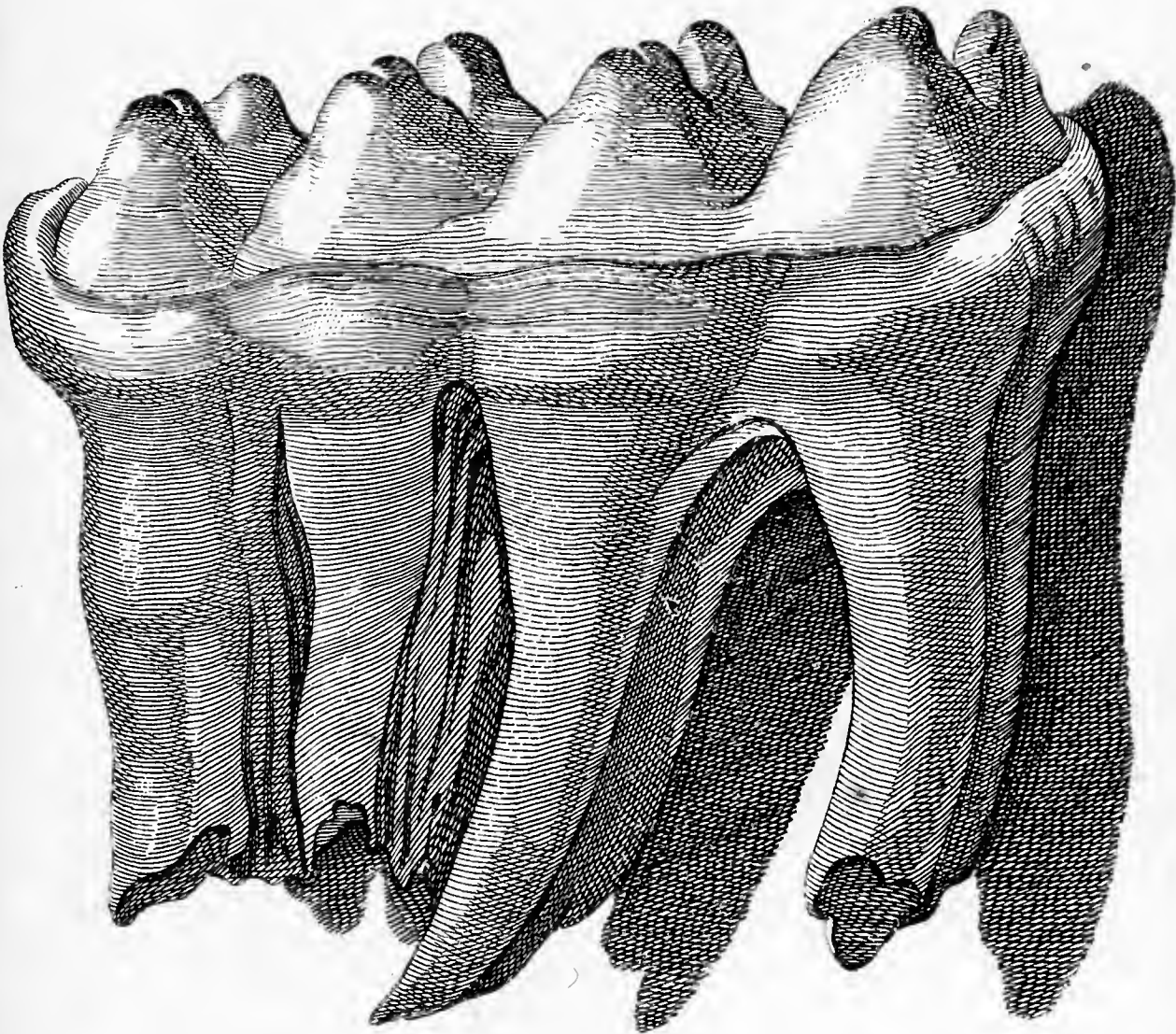


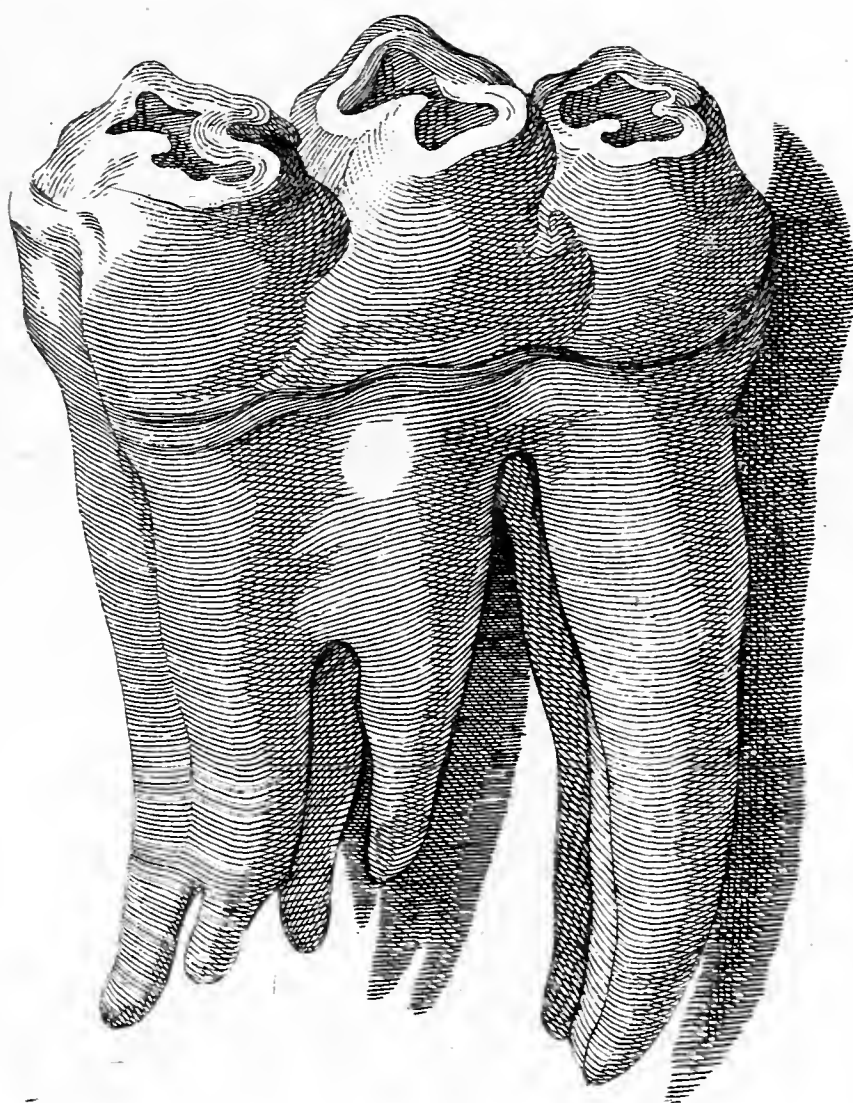
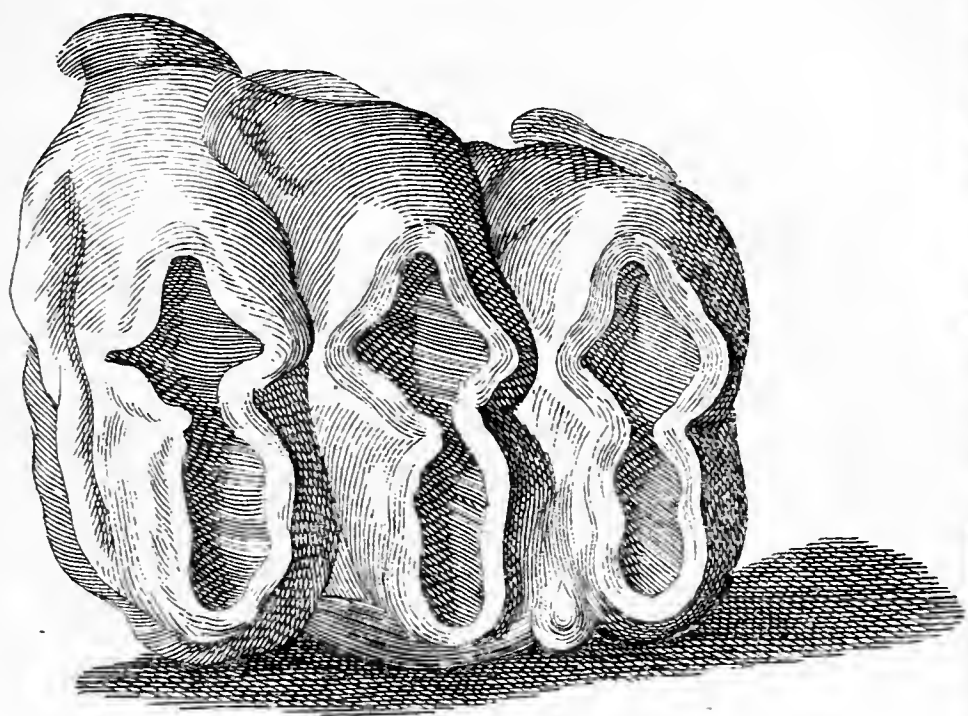
Fig. 1



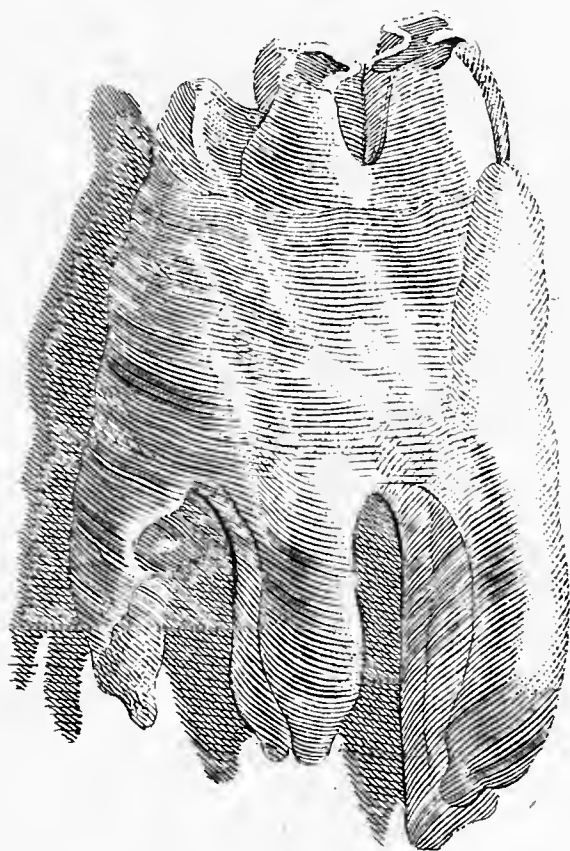
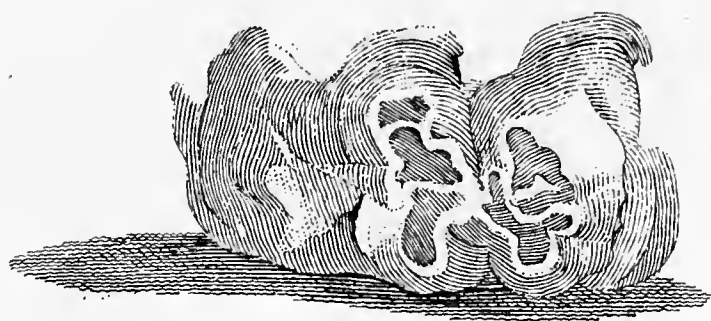
















EXPLICATION

DE LA

CARTE GÉOGRAPHIQUE.

CETTE CARTE représente les deux parties polaires du globe depuis le 45^e degré de latitude : on y a marqué les glaces tant flottantes que fixes , aux points où elles ont été reconnues par les Navigateurs.

Dans celle du pole arctique , on voit les glaces flottantes trouvées par Barentz à 70 degrés de latitude , près du détroit de Vaigatz , & les glaces immobiles qu'il trouva à 77 & 78 degrés de latitude à l'est de ce détroit , qui est aujourd'hui entièrement obstrué par les glaces. On a aussi indiqué le grand banc de glaces immobiles reconnues par Wood , entre le Spitzberg & la nouvelle Zemble , & celui qui se trouve entre le Spitzberg & le Groënland que les Vaisseaux de la pêche de la baleine rencontrent constamment à la hauteur de 77 ou 78 degrés , & qu'ils nomment le *banc de l'Ouest* , en le voyant s'étendre sans bornes de ce côté , & vraisemblablement jusqu'aux côtes du *vieux Groënland* , qu'on fait être aujourd'hui perdues dans les glaces. La route du capitaine Phipps est marquée sur cette Carte avec la continuité

des glaces qui l'ont arrêté au nord & à l'ouest du Spitzberg.

On a aussi tracé sur cette Carte les glaces flottantes rencontrées par Ellis dès le 58 ou 59e degré, à l'est du cap Farelwel; celles que Frobisher trouva dans son détroit, qui est actuellement obstrué, & celles qu'il vit à 62 degrés vers la côte de Labrador; celles que rencontra Baffin dans la baie de son nom par les 72 & 73e degrés, & celles qui se trouvent dans la baie d'Hudson dès le 63e degré, selon Ellis, & dont le *Welcome* est quelquefois couvert; celles de la baie de *Répulse* qui en est remplie selon Middleton. On y voit aussi celles dont presque en tout temps le détroit de Davis est obstrué, & celles qui souvent assiègent celui d'Hudson, quoique plus méridional de 6 ou 7 degrés. L'isle *Baëren* ou isle aux Ours, qui est au-dessous du Spitzberg à 74 degrés, se voit ici au milieu des glaces flottantes. L'isle de *Jean de Mayen*, située près du vieux Groënland 70 $\frac{1}{2}$ degrés, est engagée dans les glaces par ses côtes occidentales.

On a aussi désigné, sur cette Carte, les glaces flottantes le long des côtes de la Sibérie & aux embouchures de toutes les grandes rivières qui arrivent à cette mer glaciale, depuis l'*Irtisch* joint à l'*Oby*, jusqu'au fleuve *Kolima*; ces glaces flottantes incommode la navigation, & dans quelques endroits la rendent impraticable. Le banc de la glace solide du pôle descend déjà à 76 degrés sur le cap *Piasida*, & engage cette pointe de

terre qui n'a pu être doublée, ni par l'Ouest du côté de l'Oby, ni par l'Est du côté de la *Léna*, dont les bouches sont semées de glaces flottantes; d'autres glaces immobiles au Nord-est de l'embouchure de la *Jana*, ne laissent aucun passage ni à l'Est ni au Nord. Les glaces flottantes devant l'*Olenek* & le *Chatanga* descendent jusqu'aux 74 & 73^e degrés: on les trouve à la même hauteur devant l'Indigirka & vers les embouchures du Kolima, qui paroît être le dernier terme où aient atteint les Russes par ces navigations coupées sans cesse par les glaces. C'est d'après leurs expéditions que ces glaces ont été tracées sur notre Carte: il est plus que probable que des glaces permanentes ont engagé le cap Szalaginski, & peut-être aussi la côte Nord est de la terre des Tschutschis; car ces dernières côtes n'ont pas été découvertes par la navigation, mais par des expéditions sur terre, d'après lesquelles on les a figurées; les navigations, qu'on prétend s'être faites autrefois autour de ce cap & de la Terre des Tschutschis ont toujours été suspectes, & vraisemblablement sont impraticables aujourd'hui; sans cela les Russes, dans leurs tentatives pour la découverte des terres de l'Amérique, seroient partis des fleuves de la Sibérie, & n'auroient pas pris la peine de faire par terre la traversée immense de ce vaste pays pour s'embarquer à Camtschatka, où il est extrêmement difficile de construire des vaisseaux faute de bois, de fer

& de presque tout ce qui est nécessaire pour l'équipement d'un navire.

Ces glaces qui viennent gagner les côtes du nord de l'Asie ; celles qui ont déjà envahi les parages de la Zemble , du Spitzberg & du vieux Groënland ; celles qui couvrent en partie les baies de Baffin , d'Hudson & leurs détroits , ne sont que comme les bords ou les appendices de la glaciére de ce pôle , qui en occupe toutes les régions adjacentes jusqu'au 80 ou 81^e degré , comme nous l'avons représenté en jetant une ombre sur cette portion de la terre à jamais perdue pour nous.

La Carte du pôle antarctique présente la reconnoissance des glaces faite par plusieurs Navigateurs , & particulièrement par le célèbre capitaine Cook dans ses deux voyages , le premier en 1769 & en 1770 , & le second en 1773 , 1774 & 1775 ; la relation de ce second Voyage n'a été publiée en françois que cette année 1778 , & je n'en ai eu connoissance qu'au mois de juin , après l'impression de ce volume entièrement achevée : mais j'ai vu avec la plus grande satisfaction mes conjectures confirmées par les faits ; on vient de lire dans plusieurs endroits de ce même volume les raisons que j'ai données du froid plus grand dans les régions australes que dans les boréales ; j'ai dit & répété que la portion de sphère depuis le pôle arctique jusqu'à 9 degrés de distance n'est qu'une région glacée , une calotte de glace solide & continue , & que , selon toutes les ana-

logies , la portion glacée de même dans les régions australes est bien plus considérable , & s'étend à 18 ou 20 degrés. Cette présomption étoit donc bien fondée , puisque M. Cook , le plus grand de tous les Navigateurs , ayant fait le tour presque entier de cette zone australe a trouvé par-tout des glaces , & n'a pu pénétrer nulle part au-delà du 71^e degré , & cela dans un seul point au nord-ouest de l'extrémité de l'Amérique ; les appendices de cette immense glacière du pôle antarctique s'étendent même jusqu'au 60^e degré en plusieurs lieux , & les énormes glaçons , qui s'en détachent , voyagent jusqu'au 50^e & même jusqu'au 48^e degré de latitude en certains endroits. On verra que les glaces les plus avancées vers l'Équateur se trouvent vis-à-vis les mers les plus étendues & les terres les plus éloignées du pôle ; on en trouve aux 48 , 49 , 50 & 51^e degrés , sur une étendue de 10 degrés en longitude à l'Ouest , & de 35 de longitude à l'Est , & tout l'espace entre le 50^e & le 60^e degré de latitude , est rempli de glaces brisées , dont quelques-unes forment des isles d'une grandeur considérable ; on voit que , sous ces mêmes longitudes , les glaces deviennent encore plus fréquentes & presque continues aux 60 & 61^e degrés de latitude , & enfin que tout passage est fermé par la continuité de la glace aux 66 & 67^e degrés , où M. Cook a fait une autre pointe , & s'est trouvé forcé de retourner , pour ainsi dire , sur ses pas ; en sorte que la masse continue de cette glace solide & permanente , qui couvre le pôle

austral & toute la zone adjacente , s'étend dans ces parages jusqu'au-delà du 66e degré de latitude.

On trouve de même des isles & des plaines de glaces , dès le 49e degré de latitude , à 60 degrés de longitude Est (*a*) , & en plus grand nombre à 80 & 90 degrés de longitude sous la latitude de 58 degrés , & encore en plus grand nombre sous le 60 & 61e degré de latitude , dans tous l'espace compris depuis le 90e jusqu'au 145e degré de longitude Est.

De l'autre côté , c'est-à-dire à 30 degrés environ de longitude Ouest , M. Cook a fait la découverte de la terre Sandwich à 59 degrés de latitude , & de l'isle Géorgie sous le 55e , & il a reconnu des glaces au 59e degré de latitude , dans une étendue de dix ou douze degrés de longitude Ouest , avant d'arriver à la terre Sandwich , qu'on peut regarder comme le Spitzberg des régions australes , c'est-à-dire , comme la terre la plus avancée vers le pôle antarctique ; il a trouvé de pareilles glaces en beaucoup plus grand nombre aux 60 & 61e degrés de latitude , depuis le 29e degré de longitude Ouest jusqu'au 51e ; & le capitaine Furneaux en a trouvé sous le 63e dé-

(*a*) Ces positions données par le Capitaine Cook , sur le méridien de Londres , sont réduites sur la Carte à celui de Paris , & doivent s'y rapporter , par le changement facile de deux degré & demi en moins du côté de l'Est , & en plus du côté de l'Ouest.

gré , à 65 & 70 degrés de longitude Ouest.

On a aussi marqué les glaces immobiles , que Davis a vues sous les 65 & 66e degrés de latitude vis-à-vis du cap Horn , & celles dans lesquelles le capitaine Cook a fait une pointe jusqu'au 71e degré de latitude , ces glaces s'étendent depuis le 110e degré de longitude Ouest jusqu'au 120e : ensuite on voit les glaces flottantes depuis le 130e degré de longitude Ouest jusqu'au 170e , sous les latitudes de 60 à 70 degrés ; en sorte que , dans toute l'étendue de la circonférence de cette grande zone polaire antarctique , il n'y a qu'environ 40 ou 45 degrés en longitude dont l'espace n'ait pas été reconnu , ce qui ne fait pas la huitième partie de cette immense calotte de glace ; le reste de ce circuit a été vu & bien reconnu par M. Cook , dont nous ne pourrions jamais louer assez la sagesse , l'intelligence & le courage ; car le succès d'une pareille entreprise suppose toutes ces qualités réunies.

On vient d'observer que les glaces les plus avancées du côté de l'Equateur , dans ces régions australes , se trouvent sur les mers les plus éloignées des terres , comme dans les mers des grandes Indes & vis-à-vis le cap de Bonne - espérance , & qu'au contraire les glaces les moins avancées se trouvent dans le voisinage des terres , comme à la pointe de l'Amérique & des deux côtés de cette pointe , tant dans la mer Atlantique que dans la mer Pacifique , ainsi , la partie la moins froide de cette grande

zone antarctique est vis-à-vis l'extrémité de l'Amérique qui s'étend jusqu'au 56e degré de latitude, tandis que la partie la plus froide de cette même zone, est vis-à-vis de la pointe de l'Afrique, qui ne s'avance qu'au 34e degré, & vers la mer de l'Inde, où il n'y a point de terre : or s'il en est de même du côté du pôle arctique, la région la moins froide seroit celle de Spitzberg & du Groënland, dont les terres s'étendent à-peu-près jusqu'au 80e degré, & la région la plus froide seroit celle de la partie de mer entre l'Asie & l'Amérique, en supposant que cette région soit en effet une mer.

De toutes les reconnoissances faites par M. Cook, on doit inférer que la portion du globe, envahie par les glaces depuis le pôle antarctique jusqu'à la circonférence de ces régions glacées, est en superficie au moins cinq ou six fois plus étendue que l'espace envahi par les glaces autour du pôle arctique, ce qui provient de deux causes assez évidentes ; la première est le séjour du Soleil, plus court de sept jours trois quarts par an dans l'hémisphère austral que dans le boréal ; la seconde & plus puissante cause est la quantité de terres infiniment plus grande dans cette portion de l'hémisphère boréal que dans la portion égale & correspondante de l'hémisphère austral ; car les continens de l'Europe, de l'Asie & de l'Amérique, s'étendent jusqu'au 70e degré & au-delà vers le pôle arctique, tandis que dans les régions australes il n'existe aucune terre depuis le

50e ou même le 45e degré que celle de la pointe de l'Amérique qui ne s'étend qu'au 56e avec les isles Falkland, la petite isle Géorgie & celle de Sandwich, qui est moitié terre & moitié glace; en sorte que cette grande zone australe étant entièrement maritime & aqueuse, & la boréale presque entièrement terrestre, il n'est pas étonnant que le froid soit beaucoup plus grand, & que les glaces occupent une bien plus vaste étendue dans ces régions australes que dans les boréales.

Et comme ces glaces ne feront qu'augmenter par le refroidissement successif de la terre, il sera dorénavant plus inutile & plus téméraire qu'il ne l'étoit ci-devant de chercher à faire des découvertes au-delà du 80e degré vers le pôle boréal, & au-delà du 55e vers le pôle austral. La nouvelle Zélande, la pointe de la nouvelle Hollande & celles des terres Magellaniques doivent être regardées comme les seules & dernières terres habitables dans cet hémisphère austral.

J'ai fait représenter toutes les isles & plaines de glaces reconnues par les différens Navigateurs, & notamment par les capitaines Cook & Furneaux, en suivant les points de longitude & de latitude indiqués dans leurs Cartes de Navigation; toutes ces reconnoissances des mers australes ont été faites dans les mois de novembre, décembre, janvier & février, c'est-à-dire, dans la saison d'été de cet hémisphère austral; car, quoique ces glaces ne soient pas toutes permanentes, & qu'elles voyagent selon qu'elles sont entraînées par les courans ou poussées par les

vents, il est néanmoins presque certain que comme elles ont été vues dans cette saison d'été, elles s'y trouveroient de même & en bien plus grande quantité dans les autres saisons, & que par conséquent on doit les regarder comme permanentes, quoiqu'elles ne soient pas stationnaires aux mêmes points.

Au reste, il est indifférent qu'il y ait des terres ou non dans cette vaste région australe, puisqu'elle est entièrement couverte de glaces depuis le 60^e degré de latitude jusqu'au pôle, & l'on peut concevoir aisément que toutes les vapeurs aqueuses qui forment les brumes & les neiges, se convertissant en glaces, elles se gèlent & s'accumulent sur la surface de la mer comme sur celle de la terre. Rien ne peut donc s'opposer à la formation ni même à l'augmentation successive de ces glaciers polaires, & au contraire tout s'oppose à l'idée qu'on avoit ci-devant de pouvoir arriver à l'un ou à l'autre pôle par une mer ouverte ou par des terres praticables.

Toute la partie des côtes du pôle boréal a été réduite & figurée d'après les Cartes les plus étendues, les plus nouvelles & les plus estimées. Le nord de l'Asie, depuis la nouvelle Zemble & Archangel au cap Szalaginski, la côte des Tschutschis & du Kamtschatka, ainsi que les isles Aleutes, ont été réduites sur la grande Carte de l'empire de Russie, publiée l'année dernière 1777. Les *isles aux Renards*. (b). ont été rele-

(b) Il est aussi fait mention de ces isles aux Renards

vées sur la Carte manuscrite de l'expédition du pilote *Otcheredin* en 1774, qui m'a été envoyée par M. Domascheneff, Président de l'Académie de Saint-Petersbourg; celles d'*Anadir*, ainsi que la *Stachta nitada*, grande terre à l'Est où les Tschutschis commercent, & les pointes des côtes de l'Amérique reconnues par Tschirikow & Béring, qui ne sont pas représentées dans la grande Carte de l'empire de Russie, le sont ici d'après celle que l'Académie de Pétersbourg a publiée en 1773; mais il faut avouer que la longitude de ces points est encore incertaine, & que cette côte occidentale de l'Amérique est bien peu connue au-delà du cap Blanc, qui gît environ sous le 43^e degré de latitude. La position du Kamtschatka est aujourd'hui bien déterminée dans la Carte Russe de 1777; mais celle des terres de l'A-

dans un voyage fait en 1776, par les Russes, sous la conduite de M. Solowiew; il nomme *Unatashka* l'une de ces isles, & dit qu'elle est à dix-huit cens wersts de Kamtschatka, & qu'elle est longue d'environ deux cens wersts: la seconde de ces isles s'appelle *Umnak*, elle est longue d'environ cent cinquante wersts; une troisième *Akuten*, a environ quatre vingts wersts de longueur; enfin une quatrième, qui s'appelle *Radjack* ou *Kadjak*, est la plus voisine de l'Amérique. Ces quatre isles sont accompagnées de quatre autres isles plus petites: ce Voyageur dit aussi qu'elles sont toutes assez peuplées, & il décrit les habitudes naturelles de ces Insulaires, qui vivent sous terre la plus grande partie de l'année; on a donné le nom d'*isles aux Renards* à ces isles, parce qu'on y trouve beaucoup de renards noirs, bruns & roux.

mérique vis-à-vis Kamtschatka n'est pas aussi certaine ; cependant on ne peut guere douter que la grande terre désignée sous le nom de *Stachta nitada*, & les terres découvertes par Béring & Tschirikow, ne soient des portions du continent de l'Amérique : on assure que le Roi d'Espagne a envoyé nouvellement quelques personnes pour reconnoître cette côte occidentale de l'Amérique depuis le cap Mendocin jusqu'au 56e degré de latitude ; ce projet me paroît bien conçu, car c'est depuis le 43e au 56e degré qu'il est à présumer qu'on trouvera une communication de la mer Pacifique avec la baie d'Hudson.

La position & la figure du Spitzberg, sont tracées sur notre Carte d'après celle du Capitaine Phipps ; le Groënland, les baies de Baffin & d'Hudson & les grands lacs de l'Amérique, sont d'après les meilleures Cartes des différens Voyageurs qui ont découvert ou fréquenté ces parages. Par cette réunion, on aura, sous les yeux, les gisemens relatifs de toutes les parties des continens polaires & des passages tentés pour tourner par le Nord & à l'Est de l'Asie ; on y verra les nouvelles découvertes qui se sont faites dans cette partie de mer, entre l'Asie & l'Amérique jusqu'au Cercle polaire ; & l'on remarquera que la terre avancée de Szalaginski s'étendant jusqu'au 73 ou 74e degré de latitude, il n'y a nulle apparence qu'on puisse doubler ce cap, & qu'on le tenteroit sans succès, soit en venant par la mer glaciale le long des côtes septentrionales de l'Asie, soit en remontant du Kamtschatka &

tournant autour de la terre des Tschutschis; de sorte qu'il est plus que probable que toute cette région au-delà du 74^e degré est actuellement glacée & inabordable: d'ailleurs tout nous porte à croire que les deux continens de l'Amérique & de l'Asie peuvent être contigus à cette hauteur, puisqu'ils sont voisins aux environs du Cercle polaire, n'étant séparés que par des bras de mer, entre les isles qui se trouvent dans cette espace, & dont l'une paroît être d'une très grande étendue.

j'observerai encore qu'on ne voit pas, sur la nouvelle Carte de l'Empire de Russie, la navigation faite en 1646 par trois vaisseaux Russes, dont on prétend que l'un est arrivé au Kamtschatka par la mer Glaciale, la route de ce vaisseau est même tracée par des points dans la Carte publiée par l'Académie de Pétersbourg en 1773; j'ai donné ci-devant les raisons qui me faisoient regarder comme très suspecte cette navigation, & aujourd'hui ces mêmes raisons me paroissent bien confirmées, puisque, dans la nouvelle Carte Russe faite en 1777 on a supprimé la route de ce vaisseau, quoique donnée dans la Carte de 1773; & quand même, contre toute apparence, ce vaisseau unique auroit fait cette route en 1646, l'augmentation des glaces depuis cent trente-deux ans, pourroit bien la rendre impraticable aujourd'hui, puisque, dans le même espace de temps, le détroit de Waigatz s'est entièrement glacé, & que la navigation de la mer du nord de l'Asie, à commencer de l'em-

bouchure de l'Oby jusqu'à celle du Kolyma ; est devenue bien plus difficile qu'elle ne l'étoit alors , au point que les Russes l'ont , pour ainsi dire , abandonnée , & que ce n'est qu'en partant de Kamtschatka qu'ils ont tenté des découvertes sur les côtes occidentales de l'Amérique : ainsi , nous présumons que si l'on a pu passer autrefois de la mer glaciale dans celle de Kamtschatka , ce passage doit être aujourd'hui fermé par les glaces. On assure que M. Cook a entrepris un troisième voyage , & que ce passage est l'un des objets de ses recherches ; nous attendons avec impatience le résultat de ses découvertes , quoique je sois persuadé d'avance qu'il ne reviendra pas en Europe par la mer glaciale de l'Asie ; mais ce grand homme de mer fera peut-être la découverte du passage au Nord-ouest depuis la mer Pacifique à la baie d'Hudson.

Nous avons ci-devant exposé les raisons qui semblent prouver que les eaux de la baie d'Hudson communiquent avec cette mer , les grandes marées venant de l'Ouest dans cette baie suffisent pour le démontrer ; il ne s'agit donc que de trouver l'ouverture de cette baie vers l'Ouest ; mais on a jusqu'à ce jour vainement tenté cette découverte par les obstacles que les glaces opposent à la navigation dans le détroit d'Hudson & dans la baie même ; je suis donc persuadé que M. Cook ne la tentera pas de ce côté-là , mais qu'il se portera au-dessus de la côte de Californie , & qu'il trouvera le passage sur cette côte au-delà du 43^e degré : dès l'année

née 1592, *Juen de Fuca* pilote Espagnol, trouva une grande ouverture sur cette côte sous les 47 & 48^e degrés, & y pénétra si loin qu'il crut être arrivé dans la mer du Nord. En 1602, *d'Aguilar* trouva cette côte ouverte sous le 43^e degré; mais il ne pénétra pas bien avant dans ce détroit; enfin on voit, par une relation publiée en Anglois, qu'en 1640 l'amiral *de Fonte*, Espagnol, trouva sous le 54^e degré un détroit ou large rivière, & qu'en la remontant il arriva à un grand archipel, & ensuite à un lac de cent soixante lieues de longueur sur soixante de largeur, aboutissant à un détroit de deux ou trois lieues de largeur, où la marée portant à l'Est étoit très violente, & où il rencontra un vaisseau venant de Boston: quoique l'on ait regardé cette relation comme très suspecte, nous ne la rejetterons pas en entier, & nous avons cru devoir présenter ici ces reconnoissances d'après la Carte de M. de l'Isle, sans prétendre les garantir; mais en réunissant la probabilité de ces découvertes de de Fonte avec celles de d'Aguilar & de Juen de Fuca, il en résulte que la côte occidentale de l'Amérique septentrionale au-dessus du cap Blanc, est ouverte par plusieurs détroits ou bras de mer depuis le 43^e degré jusqu'au 54 ou 55^e, & que c'est dans cet intervalle où il est presque certain que M. Cook trouvera la communication avec la baie d'Hudson, & cette découverte acheveroit de le combler de gloire.

Ma présomption, à ce sujet, est non-seulement fondée sur les reconnoissances faites

par d'Aguilar, Juen de Fuca & de Fonte ; mais encore sur une analogie physique , qui ne se dément dans aucune partie du globe ; c'est que toutes les grandes côtes des continens sont , pour ainsi dire , hachées & entamées du Midi au Nord , & qu'ils finissent tous en pointe vers le Midi. La côte Nord-ouest de l'Amérique présente une de ces hachures , & c'est la mer Vermeille ; mais au-dessus de la Californie , nos Cartes ne nous offrent sur une étendue de quatre cens lieues qu'une terre continue sans rivières & sans autres coupures , que les trois ouvertures reconnues par d'Aguilar, Fuca & de Fonte ; or cette continuité des côtes , sans anfractuosités ni baies ni rivières , est contraire à la Nature ; & cela seul suffit pour démontrer que ces côtes n'ont été tracées qu'au hasard sur toutes nos Cartes , sans avoir été reconnues , & que , quand elles le seront , on y trouvera plusieurs golfes & bras de mer par lesquels on arrivera à la baie d'Hudson , ou dans les mers intérieures qui la précèdent du côté de l'Ouest.

Fin du treizième Volume.

Thorp

15 FEB. 1915



CARTE DES DEUX REGIONS POLAIRES

Jusqu'au 45° Degré
de
Latitude

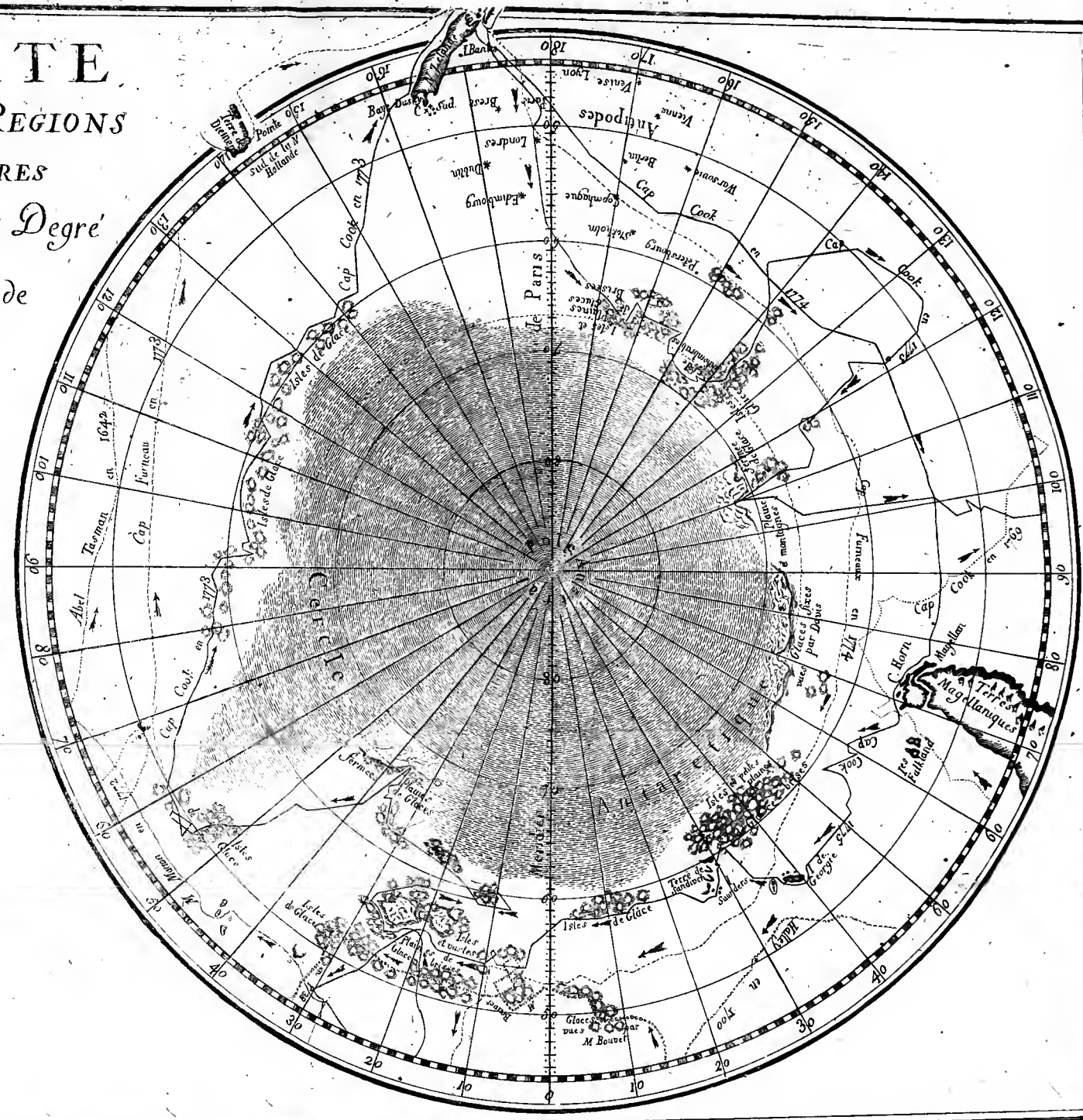
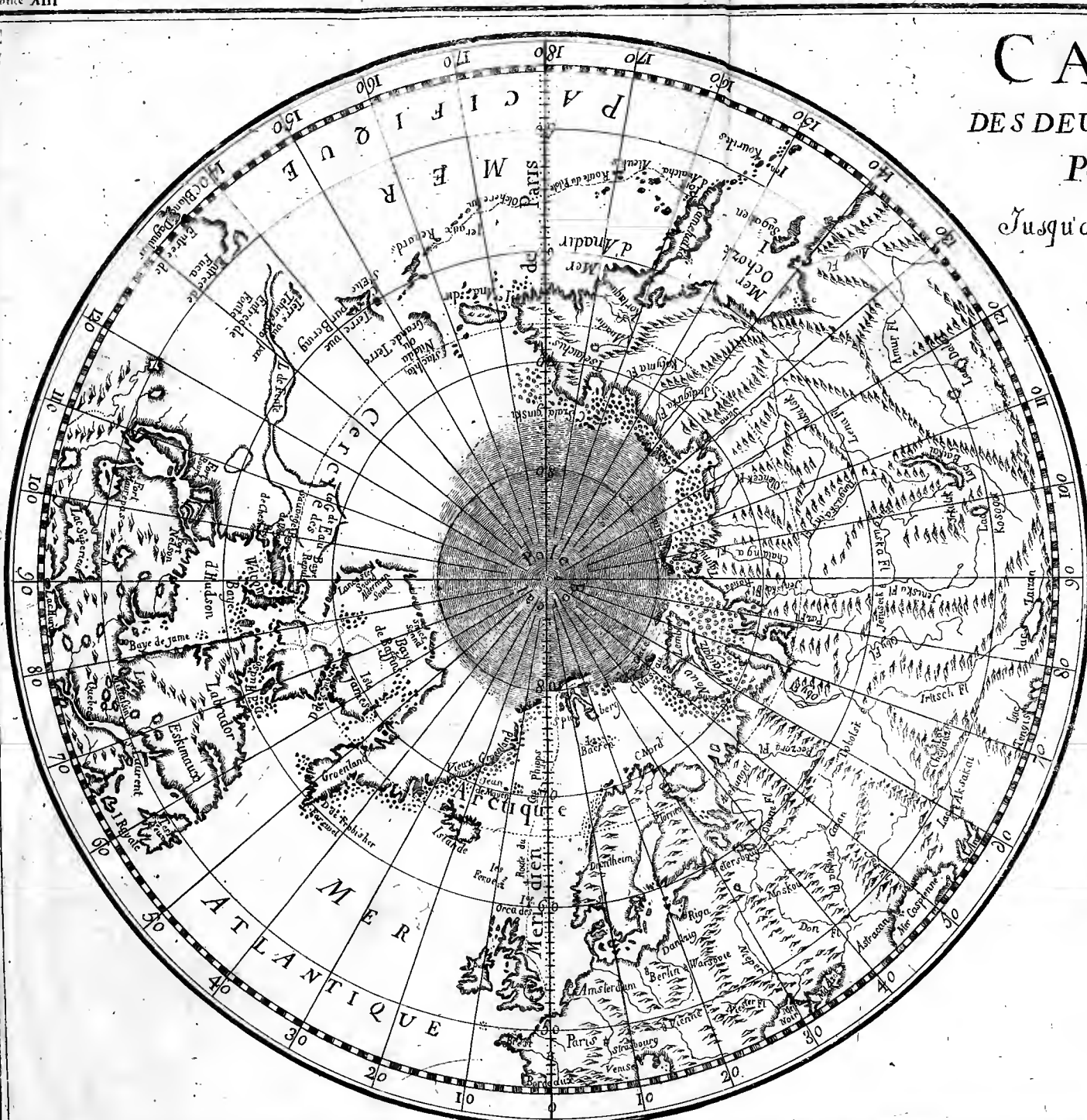






TABLE DES MATIERES

Contenues dans les XII & XIII Volumes.

A

AFRIQUE (l') est composée de montagnes qui occupent le milieu dans toute sa longueur, depuis le mon Atlas jusqu'au cap de Bonne-espérance, & qui sont disposées du nord au sud, & dans la même direction que celle de l'Amérique méridionale. *Vol. XII, page 324.*

AGE. L'âge d'or de la morale, ou plutôt de la fable, n'étoit que l'âge de fer de la physique & de la vérité. *Vol. XII, 8.*

AIMANT. Raisons pourquoi l'aiguille aimantée se dirige toujours vers le Nord, avec plus ou moins de déclinaison. *Vol. XII, 88.* --- Montagnes d'aimant ; comment l'aimant se trouve & se tire dans ces montagnes d'aimant. *Vol. XII, 95 & suiv.*

AIR, (l') quoique compressible, est néanmoins à-peu-près également dense à toutes les hauteurs dans l'atmosphère ; preuves de cette assertion. *Vol. XIII, 17.* --- La condensation de l'air par le froid, toujours plus grande à mesure qu'on s'élève davantage dans les hautes régions de l'atmosphère doit compenser la diminution de la densité produite par la diminution de sa charge

ou poids incumbant , & par conséquent l'air doit être aussi dense sur les sommets froids des montagnes que dans les plaines. *Vol. XIII* , 18.

AMÉRICAINS. Les Américains & les Asiatiques du Nord se ressembtent si fort, qu'on ne peut guère douter qu'ils ne soient issus les uns des autres. *Vol. XII* , 206.

AMÉRIQUE (l') a reçu ses habitans des terres septentrionales de l'Asie, auxquelles elle est contiguë. *Vol. XII*. 206.- Elle n'a été peuplée qu'après l'Asie, l'Afrique & l'Europe, --- & il y a nombre d'indices qui démontrent qu'en général on doit regarder le continent de l'Amérique comme une terre nouvelle. *Ibid.* 279.

AMÉRIQUE méridionale. L'établissement de la Nature vivante s'est fait dans l'Amérique méridionale postérieurement à son séjour déjà fixé dans les terres du Nord. *Vol. XII* , 188.

ANIMAUX. Les dépouilles des éléphants & des autres animaux terrestres se trouvent presque à la surface de la terre, au lieu que celles des animaux marins sont pour la plupart, & dans les mêmes lieux, enfouies à de grandes profondeurs, ce qui prouve que ces derniers sont plus anciens que les premiers. *Vol. XII* , 21. & 170. --- Il paroît que les premiers animaux terrestres & marins étoient plus grands que ceux d'aujourd'hui : --- ceux qui peuplent maintenant les terres du midi de notre continent, y sont primitivement venus du Nord. *ibid.* 187. Nos éléphants & nos hippopotames, qui nous paroîs-

sont si gros , ont eu des ancêtres plus grands dans les temps qu'ils habitoient les terres septentrionales , où ils ont laissé leurs dépouilles ; les cétacées d'aujourd'hui sont aussi moins gros qu'ils ne l'étoient anciennement : raison particulière de ce fait. *Vol. XII, 190. & suiv.* --- Raison pourquoi il ne s'est point formé d'espèces nouvelles dans les contrées méridionales de notre continent , comme il s'en est formé dans celles de l'Amérique *ibid. 195, ---* & pourquoi les formations des terres du Nord ont été beaucoup plus considérables & plus grandes que celles des terres du Midi. *ibid. ---* Sur trois cens espèces d'animaux quadrupèdes & quinze cens espèces d'oiseaux qui peuplent la surface de la Terre , l'homme en a choisi dix-neuf ou vingt , & ces vingt espèces figurent seules plus grandement dans la Nature , & font plus de bien sur la Terre , que toutes les autres espèces réunies. *ibid. 257.*

ANIMAUX & Végétaux. Il étoit plus facile à l'homme d'influer sur la nature des animaux que sur celle des végétaux : preuves de cette assertion. *Vol. XII, 263.*

ARDOISES. Epoque de la formation des ardoises. *Vol. XII, 115. ---* Elles renferment souvent des coquilles , des crustacées & des poissons , qu'on ne peut rapporter à aucune espèce connue. *ibid. 119.*

ARGILLES. La Production des argilles a précédé celle des coquillages , & par conséquent celle des matières calcaires. *Vol. XII, 108.*

ARTS. Le Arts utiles se sont conservés après la perte des Sciences. *Vol. XII, 246.* Ils se sont répandus de proche en proche , perfectionnés de loin en loin ; ils ont suivi le cours des grandes populations. *ibid.*

ASTRES. Raison pourquoi il n'y a que les astres fixes qui soient lumineux , & pourquoi dans l'Univers solaire , tous les astres errans sont obscurs. *Vol. XII, 54.*

ASTRONOMIE. Progrès presque inconcevables de l'ancienne Astronomie. --- Exemple par la période lunisolaire de six cens ans , connue dès le temps des Patriarches avant le déluge. *Vol. XII, 239.*

ATHMOSPHERE. Les athmospheres des Planètes se sont formées aux dépens de l'immense athmosphère du Soleil. *Vol. XII, 64.* --- L'athmosphère aérien , ne s'étend pas à beaucoup près aussi haut qu'on le croit vulgairement *Vol. XIII, 19.*

B

BALTIQUE, *mer Baltique.* Suivant les Observateurs Suédois , la mer Baltique , qui n'a guere que trente brasses de profondeur , sera dans quatre mille ans une terre abandonnée par les eaux. Cette preuve doit s'ajouter à toutes les autres , qui démontrent l'abaissement successif & général des mers. *Vol. XIII, 153.*

BASALTES. Lieux où l'on trouve des basaltes , soit en Europe , soit dans d'autres parties du

Monde. *Vol. XIII*, 90 & *suiv* --- Explication de l'origine & de la formation des basaltes, de leur configuration en colonnes prismatiques, de leur articulation & de tous les autres phénomènes qu'ils présentent. *ibid.* 106. & *suiv.*

BOIS *pétrifiés*; lieux où l'on trouve des bois *pétrifiés*. *vol. XIII*, 133. & *suiv.* --- Comment on peut concevoir que s'opère cette pétrification. *ibid.* & *suiv.*

BOIS *fossiles* & *charbonifiés*. Exemples à ce sujet. *vol. XIII*, 286 & *suiv.*

BOUSSOLE. La propriété qu'a le fer aimanté de se diriger vers les Poles, a été très anciennement connue des Chinois : forme de leur première boussole. *vol. XII*, 282.

BRUME. Origine & effets de la brume ; elle accompagne les glaces flottantes, & elle est perpétuelle sur les plages glacées. *vol. XII*, 280.

C

CALCAIRES. Les matières calcaires peuvent, comme toutes les autres, être réduites en verre. --- Différence de l'action du feu sur les matières vitrescibles & sur les matières calcaires. *vol. XII*, 298.

CARRIÈRES (les) de pierres calcaires dans les vallées & dans les terrains bas, ne sont formées que des détrimens des anciennes cou-

ches de pierre , toutes situées au-dessus de ces nouvelles carrieres. *vol. XII* , 170.

CATARACTE. Exemple d'une cataracte perpendiculaire en Italie , qu'on peut comparer à celle de Niagara au Canada & à quelques autres. *vol. XII* , 344.

CAVERNES. Première origine des cavernes qui se trouvent au-dessous de la surface de la Terre. *vol. XII* , 65. --- Effets produits par l'affaissement des cavernes. *Vol. XIII* , 37. --- Les cavernes formées par le feu primitif , sont les plus grandes & les plus anciennes de toutes , elles sont aussi les plus profondément enterrées ; & c'est par leur affaissement que s'est fait l'abaissement des mers. *vol. XIII* , 117. & *suiv.* --- Pourquoi ces cavernes primitives se sont trouvées en plus grand nombre dans les contrées de l'Equateur que dans le reste du globe. *ibid.* 121.

CÉTACÉES. Raison pourquoi les baleines & autres cétacées des mers du Nord , n'ont pas gagné les mers du Midi. *vol. XII* , 191.

CHALEUR. La chaleur intérieure du globe terrestre , actuellement subsistante , est beaucoup plus grande que celle qui nous vient du Soleil. *vol. XII* , 12. --- La surface de la Terre est plus refroidie que son intérieur : Preuves de cette vérité par l'expérience. *ibidem* & *suiv.* --- La chaleur obscure du globe se convertit en feu lumineux par l'électricité. *idib.* 14. --- Les contrées septentrionales du globe ont joui pendant longtemps du même degré de chaleur dont jouissent

aujourd'hui les terres méridionales ; & , dans ce même temps , les terres du Midi étoit brûlantes & désertes. *ibid.* 175. --- La déperdition de la chaleur du globe se fait d'une manière insensible ; il a fallu soixante-seize mille ans pour l'attiédir au point de la température actuelle , & dans soixante-seize autre mille ans , il ne sera pas encore assez refroidi , pour que la chaleur particulière de la Nature vivante y soit anéantie. *ibid.* 251. Il n'y a qu'un trente-deuxième de différence entre le plus grand chaud de nos étés & le plus grand froid de nos hivers. *ibidem.* --- Les causes extérieures influent beaucoup plus que la cause intérieure , sur la température de chaque climat. --- Exemple de cette vérité. *vol.* XII, *ibid* & *suiv.* --- Comme tout mouvement , toute action produit de la chaleur , & que tous les êtres doués du mouvement progressif sont eux-mêmes autant de petits foyers de chaleur , c'est de la proportion du nombre des hommes & des animaux à celui des végétaux que dépend (toutes choses égales d'ailleurs) la température locale de chaque terre en particulier. Preuves de cette vérité. *ibid* 253. --- La chaleur que le Soleil envoie à chaque planète est en général si peu considérable qu'elle n'a jamais pu produire qu'une très légère différence sur la densité de chaque Planète. *ibid.* 270. Faits qui prouvent que la chaleur propre & intérieure du globe est plus grande à mesure que l'on descend à de plus grandes profondeurs. *vol.* XIII, 155. --- Détail des expériences qui prouvent que la chaleur du Soleil ne pénètre pas à plus de cent cinquante pieds dans les eaux de la mer. *ibid.* 160.

CHANGEMENS de mer en terre. Exemples sur les côtes de France, tout le long de l'Océan & de la Méditerranée. *vol. XIII*, 151. --- sur celles de Portugal & d'Espagne. *ibid.* 153 ; --- sur celles de Suède, &c. *ibid.*

CHARBON de terre. Epoque de la formation des couches de charbon de terre. *vol. XII*, 114. --- Les couches en sont ordinairement inclinées & toujours parallèles entr'elles. --- Elles sont toutes composées de détrimens de végétaux, mêlés plus ou moins de bitumes. *ibid.* --- Les feuillets de charbons de terre ont pris leur forme par des causes combinées; la première est le dépôt toujours horizontal de l'eau; la seconde la disposition des matières végétales, qui tendent à faire des feuillets. *vol. XII*, 116. Les charbons de terre sont composés de détrimens de végétaux. Preuves de cette assertion, & discussion critique à ce sujet. *vol. XIII*, 283.

CLIMATS. L'homme peut modifier les influences du climat qu'il habite, & en fixer, pour ainsi dire, la température, au point qui lui convient. *vol. XII*, 255. & *vol. XIII*, 271.

COLLINES. Les collines ne nous présentent plus le même aspect qu'elles avoient lorsque les eaux les ont abandonnées; elles se sont rabais-sées, & les vallées se sont remplies des terres descendues de leur sommet; les angles des collines sont aussi devenus plus obtus, leur sommet plus chenu, &c. Preuves de ces vérités. *vol. XII*, 132 & *suiv.* Les collines calcaires isolées sont moins hautes que les collines calcaires qui les

avoisinent. Raisons de ce fait. *ibid.* 167.

COMETES. Le noyau, c'est-à-dire, le corps des Comètes qui approchent du Soleil, ne paroît pas être profondément pénétré par le feu, puisqu'il n'est pas lumineux par lui-même, comme le seroit toute masse de fer, de verre ou d'autre matiere solide intimement pénétrée par cet élément. *vol.* XII, 50. Maniere d'estimer par approximation le nombre des Comètes.--- Il est beaucoup plus grand qu'on ne le croit vulgairement, & peut-être y en a-t-il quatre ou cinq cens dans le système solaire. *ibid.* 55.

CONTINENS. Si les deux continens sont séparés vers le Nord, il est certain que cette séparation ne s'est faite qu'après la naissance des éléphans dans les contrées du Nord, puisqu'on trouve leurs dépouilles en Amérique, comme en Asie & en Europe. *vol.* XII, 30.--- Tous les continens vont en se rétrécissant du côté du Midi. Raison de ce fait général. *ibid.* 95. & *suiv.* --- Preuve démonstrative que le continent de l'Afrique a toujours été séparé de celui de l'Amérique, & qu'au contraire celui de l'Asie étoit contigu à l'Amérique vers le Nord. *ibid.* 125.--- La continuité des deux continens vers le Nord a subsisté long-temps. Preuves de cette vérité. *ibid.* 191. --- La séparation des continens vers le Nord, est d'un temps assez moderne en comparaison de la division de ces mêmes continens vers les parties de l'Equateur. *ibid.* 203.--- Les deux continens de l'Asie & de l'Amérique ont été autrefois contigus vers le Nord, & le sont peut-être encore aujourd'hui. *ibid.* 204.--- Détail du

calcul de la superficie des deux continens. *ibid.* 274. --- Dans tous les continens, les terres ont une pente plus rapide du côté de l'Occident que du côté de l'Orient : détail des faits qui prouvent cette vérité générale. *vol. XIII, 225 & suivan.* --- L'étendue des continens terrestres ne fera qu'augmenter avec le temps : fondement de cette présumption. *ibid.* 229. --- Le continent de l'Asie & celui de l'Amérique, sont réunis vers le Nord : détail des faits qui indiquent cette vérité. --- L'on n'a point doublé le cap des Tschutschis, c'est-à-dire, la pointe la plus septentrionale de l'Asie orientale. --- Il y eu de temps immémorial un commerce entre les Tschutschis & les Américains. --- L'intervalle des mers qui les séparent, est semé d'un si grand nombre d'isles, qu'on peut prendre terre tous les jours, & faire en canot à la rame le trajet de l'Asie à l'Amérique en très peu de jours. --- Nouveaux faits qui prouvent cette facilité de communication. *vol. XIII, 253 & suiv.*

COQUILLES. On trouve, à la surface & à l'intérieur de la Terre, des coquilles & autres productions de la mer, & toutes les matieres qu'on appelle *calcaires*, sont composées de leurs détrimens. --- La Plupart des coquilles que l'on tire du sein de la Terre n'appartiennent pas aux espèces actuellement subsistantes dans les mers voisines, mais plutôt aux espèces qui se trouvent dans les mers méridionales, & même il y en a plusieurs espèces dont les analogues vivans sont inconnus & ne subsistent plus. *vol. XII, 20 & suiv.* --- On trouve dans les contrées du Nord, ainsi que dans notre zone tempérée, des coquilles,

des squelettes & des vertèbres d'animaux marins, qui ne peuvent subsister que dans les mers les plus méridionales. Il est donc arrivé pour les climats de la mer le même changement de température que pour ceux de la Terre. *ibid.* 31. --- Les animaux dont on trouve les coquilles à quinze cens & deux mille toises d'élévation dans les montagnes, doivent être regardée comme les premiers habitans du globe terrestre. *ibid.* 100. --- Les coquilles marines se trouvent dans tous les lieux de la Terre habitée ; plusieurs exemples à ce sujet. *ibid.* 305. & *suiv.* --- On a prétendu trop généralement qu'il n'y avoit point de coquilles ni d'autres productions de la mer sur les plus hautes montagnes : on en trouve dans les Alpes & dans les Pyrénées à plus de quinze cens toises d'élévation au-dessus du niveau de la mer, & dans le Pérou & le Chili à plus de deux mille toises. *ibid.* 311. --- La quantité de coquilles pétrifiées, qui ne sont proprement que des pierres figurées par les coquilles, est infiniment plus grande que celle des coquilles fossiles qui ont conservé leur nature, & qui sont encore telles qu'elles existent dans la mer ; ordinairement on ne trouve pas les unes & les autres ensemble, ni même dans les lieux contigus *vol.* XII, 313.

CORNES d'ammon. Les grandes volutes appelées *cornes d'ammon*, dont il y en a qui ont plusieurs pieds de diamètre, sont les dépouilles d'animaux testacées, dont les espèces n'existent plus dans la mer. *vol.* XII, 26. --- Les cornes d'ammon paroissent faire un genre plutôt qu'une espèce dans la classe des animaux à coquilles, tant elles sont différentes les unes des autres par

la forme & la grandeur : ce sont réellement les dépouilles d'autant d'espèces qui ont péri, & qui ne subsistent plus. *ibid.* 314. Exemple de la quantité prodigieuse de cornes d'ammon dans une mine de fer en grains *ibid.* 315.

COUCHES de la Terre. Epoque de l'origine des couches horizontales de la Terre, --- & de la formation des collines ; de leur figuration par angles correspondans. *vol.* XII. 106 & *suiv.* --- Quelques exemples au sujet des couches ou lits de terre dans différentes parties du Monde, & particulièrement dans les Arabies. *ibid.* 288. & *suiv.* --- Considérations des différentes couches de la Terre. *ibid.* 335. & *suiv.*

COURANS de la mer. L'inspection attentive des côtes de nos vallées nous démontre que le travail particulier des courans a été postérieur à l'ouvrage général de la mer. *vol.* XII, 156. --- Exemple & détail de cette vérité générale. *ibid.* La direction des courans a varié dans leurs cours, & la déclinaison des côteaux a changé par la même cause : raison de ce fait. *vol.* XII, 165. -- Le courant de la Guyane aux Antilles, coule avec une très grande rapidité, comme si l'on descendoit d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas ; --- cause de cet effet. *ibid.* 284 & *suiv.* --- Il y a des plages dans la mer où l'on observe un double courant, l'un supérieur & l'autre inférieur, dans une direction opposée : expériences & exemples à ce sujet. *ibid.* 348 & *suiv.*

CRAIE. De toutes les substances calcaires, la craie est celle dont les bancs conservent le plus

exactement la position horizontale. *vol. XII*, 337.

CROCODILES *Caymans*, qui se trouvent dans un petit lac au-dessus d'une colline dans la Guyane. *Voyez Guyane.*

D

DENSITÉ du globe terrestre. Plusieurs causes de l'augmentation de cette densité. *vol. XII*, 269.

DENSITÉ (la) des Planètes n'est point du tout proportionnelle à la chaleur que le Soleil leur envoie, mais plutôt à leur vitesse de circulation autour de cet astre. *vol. XII*, 270.

DENTS. Les grosses dents fossiles, quarrées, & dont la face qui broie est en forme de trèfle, ont tous les caracteres des dents molaires de l'hippopotame; & les autres énormes dents, dont la face qui broie est composée de grosses pointes mousses, ont appartenu à une espèce détruite aujourd'hui sur la Terre. *vol. XII*, 26.

DÉTROIT. L'ouverture du détroit de Gibraltar est probablement du même temps que la submersion de l'Atlantide. *vol. XII*, 207.

DURÉE. Preuves de la très longue durée du temps qui a été nécessaire pour la construction des couches de pierres calcaires & de celles des charbons de terre, &c. *vol. XII*, 122. & *suiv.*

E

Eaux. Les eaux ont couvert la surface entière du globe jusqu'à deux mille toises de hauteur,

& se sont ensuite successivement abaissées par l'affaissement des cavernes de l'intérieur du globe. *vol. XII, 103.* --- L'eau a saisi toutes les matieres qu'elle pouvoit délayer & dissoudre; elle s'est combinée avec l'air, la terre & le feu pour former les acides, les sels, &c. elle a converti en argille les scories & les poudres du verre primitif; ensuite elle a, par son mouvement, transporté de place en place ces mêmes scories, & toutes les matieres qui se trouvoient réduites en petit volume. *ibid.* --- Les eaux sont venues primitivement des deux Pôles, mais en bien plus grande quantité du Pole austral que du Pole boréal. *ibid. 123.*

EAUX *thermales*, (les) ainsi que les fontaines de pétrole & des autres bitumes & huiles terrestres, doivent être regardées comme intermédiaires entre les volcans éteints & les volcans en action. *vol. XIII, 104.*

ÉBOULEMENS causés par la filtration des eaux sur les lits d'argille : plusieurs exemples à ce sujet, qui démontrent qu'on pourroit faire couler des collines calcaires toutes entieres, avec les châteaux ou forteresses bâtis sur ces collines, en faisant des tranchées profondes dans les glaises ou argilles, qui soutiennent ces collines calcaires *vol. XIII, 123. & suiv.*

ÉCLIPTIQUE. Le changement de l'obliquité de l'écliptique, n'est pas une diminution ou une augmentation successive & constante; ce n'est au contraire qu'une variation limitée, & qui se fait tantôt en un sens & tantôt en un autre.

Cette variation est causée par l'action des Planètes; --- & prenant la plus puissante de ces attractions, qui est celle de Vénus, il faudroit 1260 mille ans pour qu'elle pût produire un changement de 6 degrés 47 minutes dans l'obliquité réelle de l'axe de la Terre.....--- De même l'action de Jupiter ne peut, dans un espace de 936 mille ans, changer l'obliquité de l'écliptique que de 2 degrés 38 minutes; & encore cet effet est-il en partie compensé par les précédens; en sorte qu'il n'est pas possible que ce changement d'obliquité de l'axe de la Terre aille jamais à 6 degrés 23 minutes. *vol. XII, 28.*

ÉLECTRICITÉ. L'électricité joue un très grand rôle dans les tremblemens de terre & dans les éruptions des volcans. *Vol. XII, 144.*

ÉLECTRIQUE. (matiere) Le fonds de la matiere électrique, est la chaleur propre du globe terrestre. *vol. XII, 144.*

ELÉMENS. Tous les élémens pouvant se transformer & se convertir, l'instant de la consolidation des matieres fixes dans le globe terrestre fut aussi celui de la plus grande conversion des élémens & de la production des matieres volatiles. *vol. XII, 63.*

ELÉPHANS. On trouve dans les parties septentrionales de l'Europe & de l'Asie des squelettes, des défenses, des ossemens d'éléphans, d'hippopotames & de rhinocéros en assez grande quantité pour être assuré que les espèces de ces animaux, qui ne peuvent se propager aujourd'hui

que dans les terres du Midi , existoient & se propageoient autrefois dans les terres du Nord. *Vol. XII, 21. ---* & non-seulement on trouve ces ossemens dans les terres du nord de notre continent , mais aussi dans celles du nord de l'Amérique , quoique les espèces de l'éléphant & de l'hippopotame n'existent point dans ce continent du nouveau Monde. *ibid.* Preuves de ce fait par leurs ossemens tirés du sein de la Terre dans toutes ces contrées du Nord. *ibid. 22 & suiv. ---* Comme on trouve des défenses & d'autres ossemens d'éléphans , non-seulement dans les terres du nord des deux continens , mais encore dans les terres des Zones tempérées , comme en Allemagne , en France , en Italie , &c. on doit en conclure qu'à mesure que les terres septentrionales se refroidissoient , ces animaux se retiroient vers les contrées des Zones tempérées ; --- & qu'enfin ces Zones s'étant aussi trop refroidies avec le temps , ils ont successivement gagné les climats de la Zone torride. *ibid. 30. & suiv. ---* En comparant leurs dépouilles antiques tirées du sein de la terre avec celles de ces animaux actuellement existans , on voit qu'en général ces anciens éléphans & hippopotames étoient plus grands que ceux d'aujourd'hui. *ibid. 31. ---* Marche progressive des éléphans du Nord au Midi , depuis le 60^e degré de latitude jusque sous l'Equateur, *Vol. XII, 182.* La marche régulière qu'ont suivie les éléphans dans notre continent , paroît avoir souffert des obstacles dans l'autre , & il ne paroît pas qu'ils soient jamais arrivés dans l'Amérique méridionale au-delà de l'isthme de Panama. *ibid. 184.* Raisons pourquoi ces animaux n'ont pu gagner les terres de l'A-

mérique méridionale. *ibid.* 185. --- La communication des éléphants d'un continent à l'autre a dû se faire par les contrées septentrionales de l'Asie, voisines de l'Amérique. *ibid.* 205.

EPOQUES. Nous appellons Epoques de la Nature les changemens divers & bien marqués qu'elle a subis depuis le commencement des temps. *vol.* XII, 7. --- Pour traiter les Epoques de la Nature, nous employerons trois grands moyens, 1^o. les faits qui peuvent rapprocher de l'origine de la Nature; 2^o. les monumens qu'on doit regarder comme les témoins de ses premiers âges; 3^o. les traditions qui peuvent nous donner quelque idée des âges subséquens; après quoi, nous tâcherons de lier le tout par des analogies, & de former une chaîne qui, du sommet de l'échelle du temps, descendra jusqu'à nous. *ibid.* 9. --- Première date de la Nature vivante sur le globe de la Terre. *ibid.* 72.

EQUATEUR. Les parties de l'Equateur se sont refroidies les dernières, & les parties polaires ont reçu les eaux de l'atmosphère plusieurs siècles avant que les terres de l'Equateur n'aient été abreuvées. *vol.* XII, 123.

ERUPTIONS. Description de la manière dont se font les éruptions des volcans. *vol.* XIII, 55. & *suiv.*

ESPECES. Les espèces perdues des animaux, qui n'existent plus sur la terre ou dans la mer, sont celles dont la Nature exigeoit une chaleur plus grande que la chaleur actuelle de la Zone torride. *vol.* XII, 32. L'ancienne existence des

espèces perdues d'animaux marins , doit être rapportée à l'époque depuis trente à quarante mille ans de la formation des Planètes & de la Terre. *ibid.* 101.

ETNA. Description de l'Etna depuis la circonférence de la base jusqu'à son sommet. *vol.* XIII, 46. --- Comparaison de l'Etna avec le Vésuve. --- Différences dans les éruptions de ces deux volcans. *ibid.* 51. --- Les masses de pierres lancées par l'Etna s'élèvent si haut, qu'elles emploient 21 secondes à retomber à terre, tandis que celles du Vésuve tombent en 9 secondes, ce qui donne douze cens quinze pieds pour la hauteur à laquelle s'élèvent les pierres lancées par le Vésuve, & six mille six cens quinze pieds pour la hauteur à laquelle montent celles qui sont lancées par l'Etna; ce qui prouveroit, si ces observations sont justes, que la force de l'Etna est cinq ou six fois plus grande que celle du Vésuve. --- L'Etna a enfanté d'autres volcans qui sont plus grands que le Vésuve. *ibid.* La violence du feu a diminué dans l'Etna, puisqu'il n'agit plus avec violence à son sommet, depuis très long-temps. --- Détail à ce sujet. *ibid.* 53. --- Il ne faut pas regarder l'Etna comme un seul volcan, mais comme un assemblage, une gerbe de volcans. *ibid.* 61 --- Il paroît qu'il y a eu deux âges pour l'action des volcans de l'Etna; le premier très ancien, où le sommet de l'Etna a commencé d'agir, lorsque la mer universelle a laissé ce sommet à découvert & s'est abaissée à quelques centaines de toises au-dessous. *vol.* XIII, 62. le second après l'augmentation de la Mé-

diterrranée par les eaux de l'Océan & de la mer Noire. *ibid.* 63.

F

F AITS qui peuvent nous rapprocher de l'origine de la Nature ; --- faits fondamentaux des anciennes Epoques de la Nature. *vol* XII, 9. & *suiv.*

FENTES des rochers. Les fentes produites par le refroidissement & le dessèchement des matieres de la terre, coupent & tranchent le plan vertical des montagnes, non-seulement de haut en bas, mais de devant en arriere, ou d'un côté à l'autre, &, dans chaque montagne, elles ont suivi la direction générale de sa premiere forme. *vol.* XII, 83. --- Les fentes perpendiculaires se sont formées dans les matieres calcaires lorsque ces matieres se sont durcies & desséchées. *ibid.* 128. ----- Faits & preuves qui démontrent que les fentes perpendiculaires de la roche du globe où se trouvent les filons métalliques, ont été incrustées & remplies de ces matieres métalliques par la sublimation causée par la chaleur intérieure de la Terre. *vol.* XIII, 192.

FER. Les matieres ferrugineuses prennent un très grand degré de dureté par le feu, puisque rien n'est si dur que la fonte de fer; mais elles peuvent aussi acquérir une dureté considérable par l'intermède de l'eau : exemple sur la limaille de fer humectée. *vol.* XII, 332. & *suiv.* --- Montagnes de fer & d'aimant. *vol.* XIII; 194.

FLEURS & fruits. Comparaison de nos fleurs & de nos fruits avec les fleurs & les fruits des Anciens, de laquelle il résulte qu'ils sont tout différens. *vol. XII*, 260. & *suiv.* --- Nos pêches, nos abricots, nos poires, sont des productions nouvelles, auxquelles on a conservé les vieux noms des productions antérieures. *ibid.* --- Par quel moyen l'homme a trouvé & perfectionné les bons fruits. *ibid.* 262.

FLUIDITÉ. En général toute fluidité a la chaleur pour cause : preuves de cette assertion. *vol. XII*, 11. --- Deux manières d'opérer la fluidité, la première par le délayement ou la dissolution, & la seconde par la liquéfaction : *ibid. ibid.*

FROID. Le froid ne peut venir sur la Terre qu'en arrivant des régions supérieures de l'air. *vol. XII*, 255. --- Il paroît certain qu'il fait quatre fois plus froid à deux lieues qu'à une lieue de hauteur dans notre atmosphère : preuves de ce fait. *ibid. ibid.* --- Tout froid plus grand ou plutôt toute chaleur moindre de 10 degrés, ne peut arriver sur la Terre que par la chute des matières refroidies dans la région supérieure de l'air. *ibid.*

G

GÉANS. On ne peut douter qu'on n'ait rencontré dans l'Amérique méridionale des hommes en grand nombre tous plus grands, plus carrés, plus épais & plus forts que ne le sont tous les autres hommes de la Terre : causes probables de cet effet. *vol. XII*, 223. --- Pourquoi les races de géans

qui ont été détruites en Asie, se sont conservées en Amérique. *ibid.* & *suiv.* --- Discussion détaillée au sujet des géans & des races de géans qui ont autrefois existé. *vol* XIII, 234 & *suiv.* --- Exposition de la dispute entre les Anatomistes Riolan & Habricot, au sujet des os du prétendu géant Teutobochus. *ibid* 237 & *suiv.* --- On ne peut guere se refuser à croire qu'il y a eu des géans de onze, douze, treize, & peut-être de quatorze ou quinze pieds de hauteur: discussion à ce sujet. *ibid* 240 & *suiv.* --- Exemples d'ossements gigantesques trouvés dans plusieurs endroits. *ibid.* 242 & *suiv.*

GÉANS dans les animaux. Détail des exemples au sujet des espèces gigantesques dans les animaux. [*vol.* XIII, 209 & *suiv.*

GLACES (les) se présentent de tous côtés comme des barrières insurmontables à 82 degrés de latitude dans l'hémisphère boréal, & à une bien moindre latitude dans l'hémisphère austral. *vol.* XII, 231. --- Exemple de l'augmentation des glaces depuis quelques siècles. *ibid.* 232.

GLACIERES des Alpes. Leur étendue & leur description abrégée. *vol.* XII, 227. --- Ces grandes plages de glace, loin de diminuer dans leur circuit, augmentent tous les jours de plus en plus; elles gagnent de l'espace sur les terres voisines: preuves démonstratives de ce fait. *ibid.* --- Cette augmentation des glaciers est déjà & sera dans la suite la preuve la plus palpable du refroidissement successif de la Terre. *ibid.* 328. --- Description détaillée des glaciers des Alpes;

faits qui prouvent l'augmentation successive de l'étendue superficielle de ces glaciers. *vol. XIII, 244 & suiv.*

GRAIN. Le grain dont l'homme fait son pain n'est point un don de la Nature, mais le grand, l'utile fruit de ses recherches & de son intelligence dans le premier des arts; nulle part sur la Terre on n'a trouvé du blé sauvage, & c'est évidemment une herbe perfectionnée par ses soins. *Vol. XII, 259.*

GRÈS. Expériences qui prouvent que la poudre de grès peut se consolider & former une masse solide par le moyen du feu. *vol. XII, 331. & suiv.*
 --- Les grès, qui se trouvent à la superficie ou à peu de profondeur dans la terre, ont tous été formés par l'intermède de l'eau. *ibid. 332.*
 --- Détail des expériences qui démontrent que le grès en poudre se convertit aisément en argille par le seul intermède de l'eau, & en très peu de temps. *vol. XIII, 222 & suiv.*

GUYANE. La Guyane dans l'Amérique méridionale, doit être regardée comme une terre nouvelle. Description de cette contrée. *vol. XII, 220 & suiv.* --- La grande épaisseur de terre végétale qui se trouve jusque sur le sommet des collines, démontre la formation récente de toute cette contrée: elle l'est en effet au point, qu'au-dessus de l'une de ces collines nommée la *Gabrielle*, on voit un petit lac peuplé de crocodiles *caïmans* que la mer y a laissés, à cinq ou six lieues de distance, & à six ou sept cents pieds de hauteur au-dessus de son niveau. *ibid. 221.* ---

Description

Description particuliere des terres de la Guyane.
vol. XIII 232 & suiv.

H

HÉCLA. Comparaison de l'Hécla de l'Islande avec l'Etna de Sicile ; tous deux ne sont pas des volcans simples , mais pour ainsi dire , des gerbes de volcans. *Vol. XIII, 80. & suiv.*

HÉMISPHERE. L'hémisphère austral a eu dès l'origine de plus profondes vallées que l'hémisphère boréal , & il doit être regardé comme l'hémisphère maritime , & l'hémisphère boréal comme l'hémisphère terrestre. *Vol. XII, 96. ---* Raison pourquoi l'hémisphère austral est plus froid que l'hémisphère boréal. --- Il n'y a pas d'apparence que passé le 50e degré l'on trouve jamais des terres heureuses & tempérées dans les régions australes. *ibid. 231.*

HIPPOPOTAMES. Ossemens d'hippopotames tirés de la terre dans les contrées septentrionales. *Vol. XII, 21.*

HISTOIRE civile , très incertaine dès qu'on remonte au-delà d'un certain nombre de siècles ; --- elle se borne aux faits & gestes du petit nombre de peuples qui ont été soigneux de leur mémoire ; --- au lieu que l'Histoire Naturelle embrasse tous les espaces , tous les temps , & n'a d'autres limites que celles de l'Univers. *vol. XII 5 & suiv.*

HOMME. Le premier séjour de l'homme a été comme celui des animaux terrestres , dans les
Hist. nat. Tome XIII. Dd

hautes terres de l'Asie. *vol.* XII, 200. --- Tableau de l'état des premiers hommes. *ibid.* 235. & *suiv.* --- & de leurs premiers travaux. *ibid.* --- Origine & progrès de la société. *ibid.* 236. ---- L'homme sauvage n'ayant point d'idée de la société, n'a pas même cherché celle des animaux. Dans toutes les terres de l'Amérique méridionale, les sauvages n'ont point d'animaux domestiques. *ibid.* 258.

I

INCLINAISON. Cause de l'inclinaison des couches de la terre & des bancs de roches dans les montagnes : exemples à ce sujet. *vol.* XII, 335 & *suiv.* --- Cette disposition est accidentelle & provient de l'affaiblissement des cavernes, qui soutenoient partie de ces montagnes : exemples à ce sujet. *ibid.* & *suiv.*

INÉGALITÉS. Première origine des inégalités en hauteurs & profondeurs du globe terrestre & des autres Planètes. *vol.* XII, 65. --- Raisons pourquoi les plus grandes inégalités du globe se sont trouvées dans les contrées de l'Equateur. *ibid.* 96 & *suiv.*

L

LACS. Tous les lacs dont il sort des fleuves ne sont point salés ; tandis que presque tous ceux qui reçoivent des fleuves sans qu'il en sorte, sont imprégnés de sel. *vol.* XII, 344. --- Il y a des lacs dont les eaux étoient autrefois douces & qui sont à présent salées. *ibid.* 368.

LAVANGES. Leurs différentes espèces ; exposi-

tion de leurs effets, & moyen de s'en garantir. *vol. XIII, 23 & suiv.*

LAVES. Les laves des volcans, qui ne sont que du verre fondu, deviennent, avec le temps des terres fécondes, ce qui est une preuve invincible que la surface primitive de la Terre, d'abord en fusion, puis consolidée; a pu de même devenir féconde. *vol. XII, 154. --- Nature des laves, leur formation, leur écoulement vol. XIII, 55 & suiv. --- Différences de la sortie des laves dans les grands & dans les petits volcans. ibid. --- Effets désastreux causés par les torrens de lave. ibid. --- Il y a dans les torrens de lave un mouvement de plus que dans les torrens d'eau; ce mouvement tend à soulever toute la masse qui coule, & il est produit par la force expansive de la chaleur dans l'intérieur du torrent embrasé. Effets prodigieux de ce mouvement. vol. XIII, 104. --- Les torrens de lave ont depuis cent jusqu'à deux & trois mille toises de largeur, & quelquefois cent cinquante, & même deux cens pieds d'épaisseur. --- Calcul du temps nécessaire pour le refroidissement des laves : exemples de laves qui n'étoient pas encore refroidies au bout de quatre ans, & même de huit ans *ibid. 109 & suiv. --- Les laves se convertissent avec le temps en bonne terre; maniere dont se fait cette conversion. ibid. 116 & suiv.**

LUMIERE (la) du Soleil ne pénètre tout au plus qu'à six cens pieds de profondeur dans les eaux de la mer. *vol. XII, 14. --- Détail des faits & des expériences qui prouvent que la lumière du Soleil ne pénètre pas au-delà de cette profondeur. vol. XIII, 158.*

LUNE (la) ne nous offre qu'un calme parfait c'est-à-dire , une surface qui est toujours la même , & sur laquelle on n'apperçoit ni mouvement ni, changement. *vol. XII* , 71.

M

MAGNÉTISME (le) est un effet constant de l'électricité constante produite par la chaleur intérieure & par la rotation du globe. *Vol. XII* , 88.

MATIERES (les) qui composent le globe terrestre en général doivent d'abord se diviser en matieres vitrescibles & en matieres calcinables; différences essentielles de ces deux genres de matieres. --- La quantité des matieres calcaires , quoique fort considérable sur la Terre , est néanmoins très petite en comparaison de la quantité des matieres vitrescibles. *Vol. XII* , 17. --- Toutes les matieres primordiales du globe terrestre qui n'ont pas été produites immédiatement par l'action du feu primitif ont été formées par l'intermède de l'eau. *ibid.* 18. Le temps de la formation des matieres vitrescibles est bien plus reculé que celui de la composition des substances calcaires. *ibid.* 21 --- Les premières ont été produites par le moyen du feu , & les secondes par l'intermède de l'eau. *ibid.* 81. ---- On doit diviser toutes les matieres terrestres en quatre classes, 1°. les matieres vitrescibles produites par le feu primitif; 2°. les matieres calcaires formées par l'intermède de l'eau , 3°. toutes les substances produites par le détriment des animaux & des végétaux ; 4°. les matieres volcanisées , qui souvent participent de la nature des premiers.

--- Enumération de ces quatre classes de matieres *ibid.* 148 & *suiv.* --- La plupart des matieres volcanisées ayant subi une seconde action, du feu ont pris un nouveau caractere. *ibid.* 149.

MATIERES volatiles (les) du globe terrestre, telles que l'eau, l'air, &c ont été entraînées de l'atmosphère du Soleil dans le temps de la projection des Planètes. *Vol.* XII, 63.

MER. La température des eaux de la mer est aux mêmes profondeurs, à-peu-près égale à celle de la Terre. *Vol.* XII, 14 --- La liquidité des eaux de la mer ne doit point être attribuée à la puissance des rayons solaires : preuve de cette assertion. *ibid.* On a des preuves évidentes que les mers ont couvert le continent de l'Europe jusqu'à quinze cent toises au-dessus du niveau de la mer actuelle. --- On a les mêmes preuves pour les continens de l'Asie & de l'Afrique; & même dans celui de l'Amérique, on a trouvé des coquilles marines à plus de deux mille toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer du Sud. *Vol.* XII, 99 --- Les mers ont recouvert la surface du globe en entier, à l'exception peut-être des pointes de montagnes élevées au-dessus de deux mille toises. *ibid.* --- Il est très certain que les mers en général baissent encore aujourd'hui, & s'abaisseront encore à mesure qu'il se fera quelque nouvel affaissement dans l'inérieur du globe. *ibid.* 136 --- La mer Méditerranée, la mer Noire, la Caspienne & l'Aral, ne doivent être regardées que comme des lacs, dont l'étendue a varié. *ibid.* 209 --- La mer Caspienne étoit autrefois plus grande, & la mer Méditerranée

beaucoup plus petite qu'elles ne le sont aujourd'hui; --- le lac Aral, la mer Caspienne & la mer Noire ne faisoient autrefois qu'une seule & même mer, avant la rupture du Bosphore. *ibid.*

--- La mer Méditerranée, après cette rupture du Bosphore, aura augmenté en même proportion que la mer Noire réunie à la mer Caspienne aura diminué. *ibid.* 211 --- Ensuite, lorsque la porte du détroit de Gibraltar s'est ouverte, les eaux de l'Océan ont dû produire dans la Méditerranée une seconde augmentation. *ibid.* --- L'époque de la rupture de ces barrières de l'Océan & de la mer Noire, & des inondations qui ont été produites par ces causes, est bien plus ancienne que la date des déluges dont les hommes ont conservé la mémoire. *ibid.* 212.

MER; *salure de la mer.* Le premier degré de la salure de la mer vient de la dissolution de toutes les matières salines dans le premier temps de la chute des eaux, & ce degré a toujours augmenté, & ira encore en augmentant, parce que les fleuves ne cessent de transporter à la mer une grande quantité de sels fixes, que l'évaporation ne peut enlever. *Vol. XII, 343.*

MER *Atlantique.* Les eaux dans la mer Atlantique, refoulent du Pole à l'Equateur : preuve de ce fait. *Vol. XII, 354.*

MER *Caspienne* : Nouvelles preuves que cette mer n'a jamais eu de communication avec l'Océan, & que par conséquent on ne doit la regarder que comme un lac situé dans l'intérieur des terres. *Vol. XII, 366 & suiv.* --- On n'y trouve point d'huîtres, ni d'autres coquillages de

mer, mais seulement les espèces de ceux qui sont dans les rivières. *ibid.* 367. --- Nouvelles observations qui démontrent que la mer Caspienne étoit anciennement beaucoup plus grande qu'elle ne l'est aujourd'hui, & que très probablement elle étoit réunie avec la mer Noire. *Vol. XII*, 14.

MER du Sud. Anciennes limites de cette mer du côté de l'Asie & du côté de l'Amérique. *Vol. XII*, 346.

MERCURE. (Planète de) La durée de sa révolution autour de son axe, doit être beaucoup moindre que la durée de la rotation du globe de la Terre. *Vol. XII*, 70.

MÉTAPHYSIQUE (la) religieuse a survécu à la perte des sciences : raison de ce fait. *Vol. XII*, 244.

MÉTAUX : origine & première formation des métaux. *Vol. XII*, 81. Les métaux & la plupart des minéraux métalliques, sont l'ouvrage du feu, puisqu'on ne les trouve que dans les fentes de la roche vitrescible. *Vol. XII*, 84. --- Tous les métaux sont susceptibles d'être volatilisés par le feu à différens degrés de chaleur, en sorte qu'ils se sont sublimés successivement pendant le progrès du refroidissement : --- Pourquoi les métaux précieux, l'or & l'argent se trouvent plus abondamment dans les contrées méridionales que dans les terres du Nord. *ibid.* 85 ; & pourquoi les métaux imparfaits se trouvent au contraire plus abondamment dans les contrées du Nord que dans celles du Midi. *ibid.*

MINES. Les mines métalliques en grandes masses & en gros filons, ont été produites par la sublimation, c'est-à-dire, par l'action de la chaleur du feu, & les mines en filets & en petites masses, ont été formées postérieurement par le moyen de l'eau qui les a détachées par parcelles des filons primitifs. *Vol. XII 81 & suiv.*

--- Les mines métalliques secondaires se trouvent dans les fentes perpendiculaires des montagnes à couches qui ont été formées de matières transportées par les eaux. *ibid. 82* --- Explication de la formation de ces mines secondaires. *ibid.* --- Faits & preuves qui démontrent que les premières mines métalliques ont été produites par le feu, & que les autres l'ont été par le moyen de l'eau. *Vol. XIII, 191 & suiv.*

MINES, recherche des mines. Les mines de métaux doivent se chercher à la boussole, en suivant toujours la direction qu'indique la découverte du premier filon; car, dans chaque montagne, les fentes perpendiculaires qui la traversent, sont à-peu-près parallèles. *Vol. XII, 83.*

MINES de fer. Les mines de fer produites par le feu, sont demeurées susceptibles de l'attraction magnétique, comme le sont toutes les matières ferrugineuses qui ont subi le feu. *Vol. XII, 88* --- Celles qui sont en grains & qui se trouvent dans les fentes perpendiculaires des couches calcaires y ont été amenées par alluvion, c'est-à-dire, par le mouvement des eaux; preuves de cette vérité. *ibid. 128 & suiv.*

MONTAGNES. Première origine & formation des plus hautes montagnes de la Terre. *Vol. XII,*

66. --- Celles qui sont composées de matieres vitrescibles ont existé long-temps avant les montagnes composées de matieres calcaires. *ibid.* 80 --- Le noyau des hautes montagnes est de la même matiere vitrescible que la roche intérieure du globe. *ibid.* 81. Enumération des montagnes primitives du globe. *ibid.* 89 --- Les parties les plus élevées des grandes chaînes de montagnes en Amérique & en Afrique, se trouvent sous l'Equateur, & ces mêmes montagnes s'abaissent également des deux côtés, en s'éloignant de l'Equateur. *ibid.* --- Les sommets de toutes les montagnes, qui s'étendent du Nord au Sud ou du Sud au Nord, sont plus voisins de la mer à l'Occident qu'à l'Orient, par conséquent toutes les pentes des terres sont plus douces vers l'Orient & plus rapides vers l'Occident. *ibid.* 137 --- Explication de ce fait général. *ibid.* --- Les montagnes & autres terres élevées du globe, ont été les premières peuplées de végétaux. *ibid.* 140. --- Et la plupart sont situées sur des cavités, auxquelles aboutissent les fentes perpendiculaires qui les tranchent du haut en bas. *ibid.* 147 --- Les grandes montagnes composées de matieres vitrescibles, & produites par l'action du feu primitif, tiennent immédiatement à la roche intérieure du globe, laquelle est elle-même un roc vitreux de la même nature ; ces grandes montagnes en font partie, & ne sont que les prolongemens ou éminences qui se sont formés à la surface du globe dans le temps de sa consolidation. *Vol. XII.* 297 --- C'est dans ces montagnes, composées de matieres vitrescibles, que se trouvent les metaux. *ibid.*

MONTAGNES, leur direction. Les montagnes

du continent de l'Europe & de l'Asie , sont plutôt dirigées d'occident en orient que du nord au sud. Enumération de ces montagnes , ainsi que celle des branches principales qui courent vers le Midi & vers le Nord. *Vol. XII* , 93 --- Exposition de la direction des montagnes dans les différentes parties du monde. *ibid.* 323 & *suiv.* --- en général , les plus grandes éminences du globe sont dirigées du Nord au Sud ; --- & c'est en partie par cette disposition des montagnes primitives , que toutes les pointes des continens se présentent dans la direction du Nord au Sud. *ibid.* 327.

MONTAGNES, *leur hauteur.* Enumération des montagnes les plus élevées de la Terre dans les différens climats. *Vol. XII* , 318 & *suiv.* --- Celles de l'Amérique méridionale sont en général d'un quart plus élevées que celles de l'Europe *ibid.* 319.

MONTAGNES, *leur structure.* Les éminences qui ont été formées par les sédimens & les dépôts de la mer , ont une structure bien différente de celles qui doivent leur origine au feu primitif ; les premières sont toutes disposées par couches horizontales , & contiennent une infinité de productions marines ; les autres , au contraire , ont une structure moins régulière , & ne renferment aucun indice des productions de la mer : ces montagnes de première & de seconde formation , n'ont rien de commun que les fentes perpendiculaires ; qui se trouvent dans les unes comme dans les autres. *Vol. XII* , 329.

MONTAGNES *calcaires.* Raison pourquoi les deux côtés opposés dans les montagnes calcaires

sont plus escarpés que les côteaux qui bordent les vallons à l'opposite du sommet. *Vol. XII*, 166.

MONUMENS: Témoins des premiers âges de la Nature. *Vol XII*, 9 & *suiv.* --- Il est démontré par l'inspection des monumens authentiques de la Nature; savoir, les coquilles dans les marbres, les poissons dans les ardoises, & les végétaux dans les mines de charbon, que tous ces êtres organisés ont existé long-temps avant les animaux terrestres. *ibid.* 170.

MOUVEMENT des eaux. Le mouvement des eaux d'Orient en Occident a escarpé toutes les côtes occidentales des continens terrestres & a en même temps laissé tous les terrains en pente douce du côté de l'Orient. *Vol. XII*, 171. & *suiv.*

N

NATURE. Son cours n'est pas absolument uniforme; elle admet des variations sensibles; elle reçoit des altérations successives; preuves de cette assertion: --- elle est très différente aujourd'hui de ce qu'elle étoit dans le commencement & de ce qu'elle est devenue dans la succession des temps. *Vol. XII*, 7. --- L'état dans lequel nous voyons aujourd'hui la Nature, est autant notre ouvrage que le sien: preuve de cette assertion. *ibid.* --- Ce n'est que de cet instant où l'on peut commencer à comparer la Nature avec elle-même, & remonter de son état actuel & connu, à quelques époques d'un état plus ancien; preuves de cette vérité. *ibid.* 9. --- La Nature vivante a com-

mencé à se manifester dès que la Terre & les eaux ont été assez attiédies pour ne se pas opposer à la fécondation; les parties les plus élevées du globe ont été les premières peuplées de végétaux & d'animaux. *ibid.* 126. & *suiv.*

NUAGES (les) sont généralement plus élevés en été , & constamment encore plus élevés dans les climats chauds; raison de ce fait. *Vol.* XII , 320.

O

OBJECTIONS contre le système de la Théorie de la Terre ; réponse. *Vol.* XII , 33 & *suiv.* ---
Objection contre le refroidissement de la Terre, & réponse. *ibid.* 251 & *suiv.*

OPINIONS. Première origine des opinions superstitieuses. *Vol.* XII , 237.

ORAGES souterrains & foudres souterraines produites par l'électricité dans les cavités de la Terre. *Vol.* XII , 144.

OSSEMENS trouvés sous des roches de pierres calcaires en différens endroits; discussion au sujet de ces ossemens. *Vol.* XIII : 144 & *suiv.* ---
On a trouvé dans des cavernes, tant en Allemagne qu'en France; une grande quantité d'ossemens qui ont appartenu à des animaux marins , tels que les ours marins , lions marins, loutres marines , & grands phoques, qui vont toujours ensemble en grandes troupes. *Vol.* XIII , 150 ---
Les ossemens d'animaux qu'on tire du sein de la Terre , ont appartenu à des animaux plus grands que ceux qui existent aujourd'hui ; expo-

sition des faits & des preuves qui démontrent cette vérité. *ibid.* 163 & *suiv.*

P

PÉTROLES & autres huiles terrestres. Explication de la maniere dont la Nature produit les sources de pétrole, de bitumes, &c. *Vol.* XIII, 104.

PEUPLE. C'est dans les terres de l'Asie, dont la Sibérie méridionale & la Tartarie font partie, que s'est formé le premier peuple digne de porter ce nom, digne de tous nos respects comme créateur des sciences, des arts & de toutes les institutions utiles : démonstration de cet ancien fait. *Vol.* XII, 239. --- Un peuple qui ne perfectionne rien, n'a jamais rien inventé : exemple tiré des Brames & des Chinois. *ibid.* 242 & *suivantes.*

PLANETES. Les Planètes ont été dans le premier temps, comme le globe terrestre, dans un état de liquéfaction causé par le feu : preuves de cette assertion. *Vol.* XII, 46. --- La matiere, qui compose les Planètes, a autrefois appartenu au corps du Soleil, & la matiere qui compose les satelittes a de même autrefois appartenu au corps de leur Planète principale *ibid.* 48. --- Raisons qui prouvent que la matiere des Planètes a fait autrefois partie de celle du corps du Soleil. *Vol.* XII. 54. --- Si les Planètes de Jupiter & de Saturne, qui sont très éloignées du Soleil, n'étoient pas douées, comme le globe terrestre, d'une chaleur intérieure, elles seroient plus que gelées *ibid.* 57 --- Les Planètes ont

d'abord été lumineuses par elles-mêmes, comme le sont tous les corps en incandescence, & pénétrés par le feu. *ibid.* 65. --- Elles ne sont devenues tout-à-fait obscures, qu'après s'être consolidées jusqu'au centre *ibid.* 66. --- Explication de leur formation & de celle de leurs Satellites; ainsi que de l'Anneau de Saturne. *ibid.* & *suiv.* Les Planètes les plus voisines du Soleil sont les plus denses, & celles qui sont les plus éloignées sont en même temps les plus légères; --- & les Satellites sont composés de matières moins dense que leur Planète principales. *ibid.* 68 --- Comme le torrent de la matière projetée par la comète hors du corps du Soleil a traversé l'immense atmosphère de cet astre, il en a entraîné les parties volatiles, aériennes & aqueuses, qui forment aujourd'hui les atmosphères & les mers de la Terre & des Planètes: ainsi, l'on peut dire qu'à tous égards, la matière dont sont composées les Planètes est de la même nature que celle du Soleil. *ibid.* 267.

PICS des montagnes. Comment ils ont été dépouillés des terres qui les couvroient & les environnoient. *Vol.* XII, 338.

PLANTES. Impressions des plantes. Voyez *Poissons.*

PLANTES. Exemple des plantes qui croissent naturellement dans des eaux thermales & chaudes à un très haut degré. *Vol.* XIII, 271 & *suiv.*

POISSONS. On voit dans les ardoises & dans d'autres matières à de grandes profondeurs des impressions de poissons & de plantes dont au-

une espèce n'appartient à notre climat, & lesquelles n'existent plus, ou ne se trouvent subsistantes que dans les climats méridionaux. *Vol. XII, 20. --- Exemples de poissons qui vivent & se trouvent naturellement dans des eaux chaudes au point de ne pouvoir y tremper la main sans se brûler. Vol. XIII, 206 & suiv.*

POISSONS & Plantes. Les poissons & les plantes qu'on trouve dans les ardoises, sont des espèces dont la plupart ne subsistent plus : détails & exemples à ce sujet. *Vol. XIII, 215 & suiv.*

POLE. Le climat du pôle a éprouvé, comme tous les autres climats, des degrés successifs de moindre chaleur & de refroidissement : il y a donc eu un temps, & même une longue suite de temps, pendant lequel les terres du Nord, après avoir brûlé comme toutes les autres, ont joui de la même chaleur dont jouissent aujourd'hui les terres du Midi. *Vol. XII, 29 & suiv.*

--- Les parties polaires du globe terrestre, ayant été refroidies les premières ont aussi reçu les premières les eaux de toutes les autres matières volatiles qui tomboient de l'atmosphère. *ibid. 123* Raison pourquoi les régions australes se sont plutôt refroidies que les régions boréales. *ibid. 124.*

--- La région de notre Pôle, qui n'a pas encore été reconnue, ne le sera jamais : raison de cette assertion. *ibid. 127 & suiv.*

--- Il est plus que probable que toute la plage du Pôle jusqu'à sept ou huit degrés de distance, & qui étoit autrefois terre ou mer n'est aujourd'hui que glace. *Vol. XII, 228.*

--- Toute cette plage du pôle étant entièrement glacée, il y a déjà la deux

centième partie du globe envahie par le refroidissement & anéantie pour la Nature vivante. *ibid.* 229. --- Et cet envahissement des glaces doit s'étendre encore plus loin sous le pôle austral que sous le pôle boréal; raison de cette présomption, *ibid.*

POLE; *expédition au pôle.* L'expédition au pôle & passage par la Nord-est, paroît être impraticable; raison de cette présomption. --- L'on ne pourra passer de l'Europe à la Chine que par le Nord-ouest, en entrant dans la baie de Hudson & cherchant ce passage vers les parties sud-ouest de cette baie. *Vol. XII*, 361. & *suiv.*

PUISSANCE *de l'homme.* Ce n'est que depuis trente siècles que la puissance de l'homme s'est réunie à celle de la Nature, & s'est étendue sur la plus grande partie de la Terre; --- tableau de la puissance de l'homme sur la Nature. *Vol. XII*, 246.

R

REFROIDISSEMENT (le) des parties polaires du globe terrestre a été accéléré par la chute des eaux. *Vol. XII*, 177 --- Indépendamment du refroidissement général & successif de la Terre depuis les Pôles à l'Equateur, il y a eu des refroidissemens particuliers plus ou moins prompts dans toutes les montagnes & dans les terres élevées des différentes parties du globe *ibid.* 215.

RHINOCEROS. Squelettes de Rhinocéros tirés du sein de la Terre en Sibérie. *Vol. XII*, 20.

ROC. On trouve souvent des bancs de roc vif &

& de granit, &c. recouverts par des matieres calcaires ; mais l'on ne voit pas des masses de roc vis au-dessus des bancs calcaires. *Vol. XII, 98.* --- On peut assurer que la roche vitreuse du globe, est continue avec toutes les éminences hautes & basses qui se trouvent être de la même nature , c'est-à-dire , de matieres vitrescibles *ibid. 99.*

ROUES (les) des moulins & des forges , tournent plus vite pendant la nuit que pendant le jour ; preuve de ce fait par l'expérience. --- Elles tournent d'autant plus vite , qu'elles sont plus près de la vanne ; explication de ce fait *Vol. XII, 340 & suiv.*

S

SABLE vitrescible ; différentes origines du sable vitrescible qui se trouve à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la Terre, & des sables vitrescibles qui se trouvent à sa surface. *Vol. XII, 109.* --- Le sable vitrescible peut se réunir en masses plus ou moins dures , par le moyen de l'eau. *ibid. 332.*

SATELLITES. Comment ont été produits les Satellites des Planètes & l'Anneau de Saturne. *Vol. XII, 47.* --- Ils doivent communiquer un certain degré de chaleur à la Planète autour de laquelle ils circulent. *ibid. 57.*

SATURNE. Cette Planète tourne probablement sur elle-même encore plus vite que Jupiter. *Vol. XII ; 68.*

SAUVAGEON. Raison pourquoi le sauvageon

ne communique à la branche greffée aucunes de ses mauvaises qualités. *Vol. XII, 263.*

SCIENCES. Les hautes sciences ont été inventées & cultivées très anciennement, mais elles ne nous sont parvenues que par des débris trop informes pour nous servir autrement qu'à reconnoître leur existence passée. *Vol. XII, 241.*

SIECLES. Tableau des siècles de barbarie. *Vol. XII, 245.*

SOLEIL. La chaleur que le Soleil envoie sur la Terre ne pénètre pas à vingt pieds dans la terre, & ne pénètre tout au plus qu'à cent cinquante pieds dans l'eau de la mer. *Vol. XII. 14.* --- Cause qui a produit & qui entretient la chaleur & la lumière du Soleil. *ibid. 32* --- Le Soleil est environné d'une sphere de vapeurs, qui s'étend à des distances immenses, --- Preuves de ce fait par les phénomènes des éclipses totales. *ibid. 64.* --- Cette atmosphère est plus dense dans les parties voisines du Soleil, & elle devient d'autant plus rare & plus transparente, qu'elle s'étend & s'éloigne davantage du corps de cet astre de feu. *ibid. 65* --- Par les observations les plus récentes, le Soleil est éloigné de la Terre d'environ trente-quatre millions de lieues; il est aussi d'un sixième plus volumineux qu'on ne le croyoit, & par conséquent le volume entier de toutes les Planètes réunies, n'est guere que la huit centième partie de celui du Soleil, & non pas la six cent cinquantième partie, comme je l'ai avancé dans les volumes précédens, qui ont été écrits avant les nouvelles

observations; mais ces nouveaux faits ne font qu'augmenter la probabilité du système de la projection des Planètes hors du corps du Soleil. *Vol. XII, 267.*

SOLFATARES (les) ne font ni des volcans éteints, ni des volcans agissans, & semblent participer des deux : descriptions des solfatares d'Italie. *vol. XII, 98. & suiv.*

T

TEMPERATURE: Une seule forêt de plus ou de moins dans un pays, suffit pour en changer la température. *vol. XII, 254.* --- C'est de la différence de température que dépend la plus ou moins grande énergie de la Nature; l'accroissement, le développement & la production même de tous les êtres organisés, ne sont que des effets particuliers de cette cause générale. *ibid. 256.*

TEMPS. Pourquoi l'idée d'une longue suite de temps nous paroît moins distincte que l'idée d'une grande étendue ou celle d'une grosse somme de monnoie. *vol. XII, 74.* --- La durée du temps que nous avons assignée à l'existence des Planètes & de la Terre; depuis leur formation, est plutôt beaucoup trop courte que trop longue, & suffit à peine à l'explication des phénomènes successifs de la Nature. *ibid. & suiv.*

TERRE. Le sphéroïde de la Terre est renflé

sur l'Equateur & abaissé sous les Poles, dans la proportion qu'exigent les loix de la pesanteur & de la force centrifuge. Cette vérité de fait est mathématiquement démontrée & physiquement prouvée, par la théorie de la gravitation & par les expériences du pendule. *vol. XII, 11.*
 --- Le globe de la Terre étoit dans un état de fluidité au moment qu'il a pris sa forme, & cet état de fluidité étoit une liquéfaction produite par le feu: preuve de cette assertion. *vol. XII, ibid. & suiv.* --- Les matieres dont le globe de la Terre est composé dans son intérieur sont de la nature du verre. *ibid. 15.* --- La liquéfaction primitive du globe de la Terre, est prouvée dans toute la rigueur qu'exige la plus stricte logique: d'abord, *à priori*, par le premier fait de son élévation sur l'Equateur, & de son abaissement sous les Poles; 2^o. *ab actu*, par le second & le troisième fait, de la chaleur intérieure de la Terre encore subsistante; 3^o. *à posteriori*, par le quatrième fait, qui nous démontre le produit de cette action du feu, c'est-à-dire, le verre dans toutes les substances terrestres. *ibid. & suiv.* --- Tableau de ce qu'étoit la Terre dans son origine & avant la chute des eaux. *ibid. 66 & 82.*

TOPOGRAPHIE de la surface du globe, dans le temps primitif, & immédiatement après la consolidation de la matiere dont il est composé. *vol. XII, 90.*

TORTUES *de mer* (les) ne déposent leurs œufs que sur les sables, & jamais sur la vase. *vol. XII, 302.*

TOURBE. Plusieurs lieux où l'on trouve de la tourbe : --- différences dans les espèces de tourbes. *vol. XII, 128 & suiv.*

TRADITIONS qui peuvent nous donner quelque idée des siècles les plus anciens, doivent être employées après les faits & les monumens dans les époques de la Nature. *vol. XII, 9.*

TREMBLEMENS *de terre*. Principales causes des tremblemens de terre, l'électricité souterraine, l'éruption des volcans & l'écrroulement des cavernes. *vol. XII, 144 & suiv.* -- Leur direction est dans le sens des cavités souterraines, & leur mouvement se fait sentir quelquefois à de très grandes distances. *ibid. 147.* Il y a eu des tremblemens de terre long-temps avant l'éruption des volcans, & ces premiers tremblemens de terre ont été produits par l'écrroulement des cavernes, qui sont à l'intérieur du globe. *ibid. 155.* --- Description détaillée de leurs effets. *ibid. & suiv.* -- Les tremblemens de terre, qui ne sont pas causés par les feux souterrains dans le temps de l'éruption des volcans, doivent être attribués aux vents & aux orages souterrains, qui ne laissent pas d'agir avec une grande puissance, & de s'étendre quelquefois fort loin. *vol. XIII, 40.* --- Les vents souterrains ne suffiroient pas seuls pour produire d'aussi grands effets, il faut qu'ils soient accompagnés de l'explosion électrique de la foudre souterraine. *ibid. 41.* --- On peut réduire à trois causes tous les mouvemens convulsifs de la Terre la première est l'affaissement subit des cavernes; la seconde, les orages & les coups de la foudre souterraine; & la troisième, l'action & les ef-

forts des feux allumés dans l'intérieur du globe. *ibid.* ---- Les tremblemens de terre s'étendent toujours plus en longueur qu'en largeur ; exemples à ce sujet. *ibid.* 43.

TROMBES de mer. Observations sur les trombes de mer ; explication de leur formation & de leurs effets. *vol* XIII, 28 & *suiv.*

TROMBES de terre , différentes des trombes de mer ; exemple à ce sujet. *vol.* XIII, 34

V

VALLONS (les) commencent ordinairement par une profondeur circulaire , & de-là ils vont toujours en s'élargissant à mesure qu'ils s'éloignent du lieu de leur naissance. *vol.* XII, 160.

VAPEURS. La hauteur à laquelle les vapeurs se glacent , est d'environ deux mille quatre cens toises sous la Zone torride ; & en France , de quinze cens toises de hauteur : les cimes des hautes montagnes surpassent quelquefois cette ligne de huit à neuf cens toises , & toute cette hauteur est couverte de neiges qui ne fondent jamais. *vol.* XII, 252.

VÉGÉTAUX. Le fond des végétaux , des minéraux & des animaux , n'est qu'une matière vitrescible ; car tous leurs résidus , tous leurs détrimens peuvent se réduire en verre. *vol* XII, 16. --- Les espèces de végétaux , qui couvrent actuellement les terres du midi de notre continent , ont autrefois existé dans les con-

trées du Nord:--- preuves de ce fait, tirées des monumens & des observations. *ibid.* 197.

VENTS (les) sont plus forts au-dessus des montagnes que dans les plaines, ainsi, l'air y est au moins aussi dense. *vol.* XIII, 14.

VENTS réfléchis (les) sont plus forts que les vents directs, & d'autant plus qu'on est plus près de l'obstacle, qui les renvoie; explication & preuve de ce fait. *vol.* XIII, & *suiv.*

VERRE (le) en poudre se convertit en peu de temps en argile, seulement en séjournant dans l'eau. *vol.* XII, 207. --- Preuve que toutes les matières terrestres ont le verre pour base & peuvent ultérieurement se réduire en verres. *vol.* XII, 162. & *suiv.*

VOLCANS. Il n'existoit aucun volcan en action avant l'établissement des eaux sur la surface de la Terre, & ils n'ont commencé d'agir, ou plutôt ils n'ont pu prendre une action permanente qu'après leur abaissement. *vol.* XII, 142 --- Volcans terrestres & volcans sous-marins; différences dans leurs effets. *ibid.* --- Le volcan sous-marin ne peut agir que par instans, & un volcan terrestre ne peut durer qu'autant qu'il est voisin des eaux. *ibid.* --- Tous les volcans, qui sont maintenant en travail, sont situés près des mers. *ibid.* 143. --- Les feux des anciens volcans, sont devenus plus tranquilles depuis la retraite des eaux; néanmoins plusieurs continuent de brûler; mais sans faire aucune explosion; & c'est-là l'origine de toutes les eaux thermales,

des bitumes coulans & des huiles terrestres *ibid.* 146 & *suiv.* --- Raison pourquoi les volcans sont situés dans les montagnes. *ibid.* 147. --- Ceux qui sont actuellement agissans, s'éteindront dans la suite des siècles; *ibid.* 148 --- Les volcans, par leurs éruptions, ont recouvert de déblais tous les terrains qui les environnent. *ibid.* 154. Après la surface des mers, rien sur le globe n'est plus mobile & plus inconstant que la surface des volcans. *vol.* XIII, 45. Volcans qui rejettent de l'eau; exemples à ce sujet. *ibid.* 64. --- Les volcans ont des communications avec la mer, preuves de cette assertion. *ibid.* 68.

VOLCANS éteints. On pourroit compter cent fois plus de volcans éteints que de volcans actuellement agissans *vol.* XII, 143. --- Les volcans éteints sont placés dans le milieu des terres, ou tout au moins à quelque distance de la mer. *ibid.* --- Il s'en trouve en une infinité d'endroits: Enumération de ceux de la France, de l'Italie, &c *ibid.*, 152 & *suiv.* & *vol.* XIII, 90.

Y

YVOIRE (l') fossile qu'on trouve en Sibérie; en Russie, au Canada, &c. est certainement de l'ivoire d'éléphant, & non pas de l'ivoire de morse ou vache marine. *vol.* XII, 25.

Fin de la Table des Matières.

15 FEB. 1915



